Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz
Lehrkanzel für Morphologie und Ökologie
(Vorstand: Prof. Dr. R. SCHUSTER)

Die Landfauna der Lurgrotte (Teil I)

Von HEINZ NEUHERZ

Mit 10 Abbildungen, 12 Tabellen, 3 Karten

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 10. Oktober 1974 durch das k. M. ERICH REISINGER)

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung

Seit ATTEMS 1895 den Diplopoden Polydesmus edentulus spelaeus aus der Lurgrotte beschrieb, beschäftigten sich, sporadisch und unter verschiedensten Aspekten, Höhlenforscher und Zoologen mit dieser Höhle. So erschienen seit dieser Zeit z. B. Arbeiten von PENECKE (1903), MEIXNER (1910), WALDNER (1929), VORNATSCHER (1952, 1955), GISIN (1962) und KEPKA (1960, 1961, 1965), die aber jeweils nur einzelne Tiere oder Tiergruppen behandelten, meist als Ergebnisse kurzer Befahrungen. Eine Bearbeitung der Höhlenfauna aus ökologisch-faunistischer Sicht bot sich daher geradezu an.

Die ab dem Jahre 1969 bis 1973 durchgeführten und noch laufenden Untersuchungen werden also neben dem Gesichtspunkt einer, soweit wie möglich, vollständigen faunistischen Bestandsaufnahme in der gesamten Höhle von Peggau bis Semriach (Gesamt-

Anschrift des Verfassers: Dr. HEINZ NEUHERZ, Zoologisches Institut der Universität, A-8010 Graz, Lehrkanzel für Morphologie und Ökologie.

länge etwa 4,5 km) noch unter folgenden Aspekten durchgeführt:

1. Erfassung der abiotischen Faktoren
2. Einfluß dieser auf die Verteilung der Höhlenbewohner
3. Beziehung der Höhlenfauna zum Höhlenleben
4. Vergleich der verschiedenen Biotope in bezug auf die Zusammensetzung einzelner Populationen
5. Erfassung der biozönotischen Verhältnisse in der Höhle
6. Abhängigkeit der Besiedlung vom Substrat sowie die
7. zoogeographische Stellung der Bewohner dieser Höhle am Südost-Alpenrand.

Von der Menge des umfangreichen Datenmaterials sowie von der Problemstellung her gesehen, erscheint es jedoch sinnvoll, diesen Komplex in zwei Teile zu zerlegen. Im vorliegenden 1. Teil werden hauptsächlich die faunistisch-ökologischen und zoogeographischen Komponenten behandelt, während die abiotischen Verhältnisse nur so weit berücksichtigt werden, als im jeweiligen Zusammenhang notwendig ist.

Im 2. Teil werden dann die Milieufaktoren und Lebensbedingungen, ökologische Analysen der Standorte der Tiere sowie die biozönotischen Strukturen und die Verteilung der Arten in der Höhle behandelt.

Diese Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die Hilfe folgender Spezialisten:

Doz. Dr. A. ZICSI, Budapest; — Oligochaeta,
Dr. H. E. GRUNER, Berlin; — Isopoda,
Dr. h. c. K. STRASSER, Triest; — Diplopoda,
Wirkl. Hofrat Dir. Dr. M. BEIER, Wien; — Pseudoscorpionidea,
Dr. K. THALER, Innsbruck; — Araneida, Opilionida,
Dr. J. MARTENS, Mainz; — Opilionida,
Doz. Dr. W. KARG, Berlin; — Acarina,
Dr. J. NOSEK, Bratislava; — Collembola,
Kustos Dr. A. KALTENBACH, Wien; — Saltatoria,
Major i. R. Prof. E. HÖLZEL, Klagenfurt; — Coleoptera,
O.-Kustos Dr. E. KREISSL, Graz; — Coleoptera,
Dr. N. KOFLER, Lienz; — Coleoptera,
Prof. Dr. O. SCHEERPELTZ, Wien; — Staphylinoidea,
Dir. H. HÖLZEL, Graz; — Trichoptera,
Wirkl. Amtsrat i. R. Dr. h. c. W. KLEMM, Wien; — Gastropoda.

Die Bestimmung des auf dem Weberknecht Ischyropsalis kollari parasitierenden Pilzes Beauveria bassiana (BALS.) VUILLEMIN übernahm in dankenswerter Weise Herr Doz. Dr. H. RIEDL, Wien.

Allen Herren möchte ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank abstatten.

Unter anderem gebührt mein Dank für die Hilfe bei den Befahrungen der Höhle sowie für die zur Verfügungstellung von Literatur dem Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark.

II. Material und Methodik

Um die Höhlenfauna zu erfassen, wurden verschiedenste Sammelmethoden angewandt:

1. Quer durch die Höhle wurden vom Eingang in Peggau bis zum Höhlenportal in Semriach Köderbecher bzw. Barber-Fallen (Abb. 1) aufgestellt oder in geeignetem Substrat eingegraben.

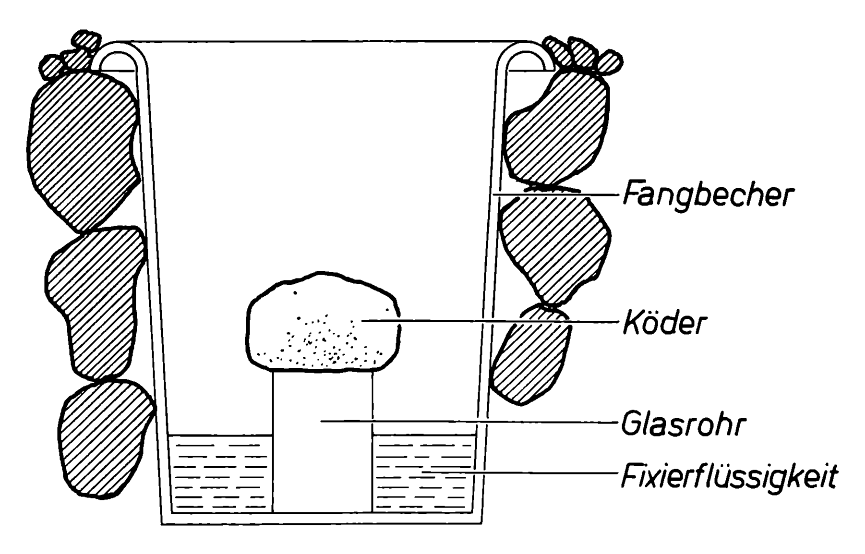


Abb. 1. Barber-Falle.

Durch dieses Profil sollte die sukzessive Abfolge der Biozönosen in der Höhle erreicht werden. Da aber durch hereinbrechende Hochwässer die Probestellen immer wieder, besonders im Mittelabschnitt der Höhle, zerstört und fortgeschwemmt wurden oder keine geeigneten Standorte für die Fallen vorhanden waren, konnte nicht exakt quantitativ gearbeitet werden, um die einzelnen Standorte miteinander zu vergleichen. Denn sehr oft war es so, daß dort, wo sich früher eine Sandbank befand, jetzt Wasser floß, bzw. daß dort, wo nur nackter Fels war, jetzt Genist lagerte.

Da sich einerseits in den Fallen hauptsächlich nur die „Köderfauna“ fand, andererseits eine Dezimierung derselben durch das lange Stehen der Köderbecher zu befürchten war, wurden nach mehrmaligem Wechseln der Köderstandorte innerhalb eines begrenzten Bereiches nur noch kurzfristig Köder ausgelegt. Und zwar wurden zu diesem Zwecke Fischköpfe, zerquetschte Schnecken, Quark, Obst, angegorene Zwetschken usw. auf einem weißen Leinenlappen ausgelegt, während sich in den Fallen nur Quark befand. Auch wurden in Rinder- und Schweineblut getränkte Lappen deponiert, um vor allem die Käferfauna anzulocken. Durch diese Fangmethoden konnten weitere Tierarten erfaßt werden.

2. Um die fliegende Fauna zu erbeuten, wurden vor weißen Tüchern Karbidlampen aufgestellt und die vom Licht angezogenen Tiere manuell vom Tuch oder mit dem Netz gesammelt.

3. Der polyphagen, detritiphagen und phytophagen Fauna wurde durch Sieben, unter Verwendung des Berlese-Apparates, sowie durch manuelles Absuchen von sich als lohnend erscheinenden Standorten nachgestellt.

4. Die Fauna des lithoklasischen Bereiches wurde durch teilweises Abtragen von Felsmaterial bzw. durch Verwendung geeigneter Exhaustoren (Neuherz, 1973) gefangen.

5. Auch die sich auf den Oberflächenhäutchen kleiner Sinterbecken aufhaltenden Kleinarthropoden, insbesondere Collembolen, wurden durch einen minimalen Umbau obiger Exhaustoren erbeutet.

Bei jeder Befahrung, die unregelmäßig, jedoch mindestens alle 14 Tage stattfand, wurden während der Sammeltätigkeit gleichzeitig Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen vorgenommen.

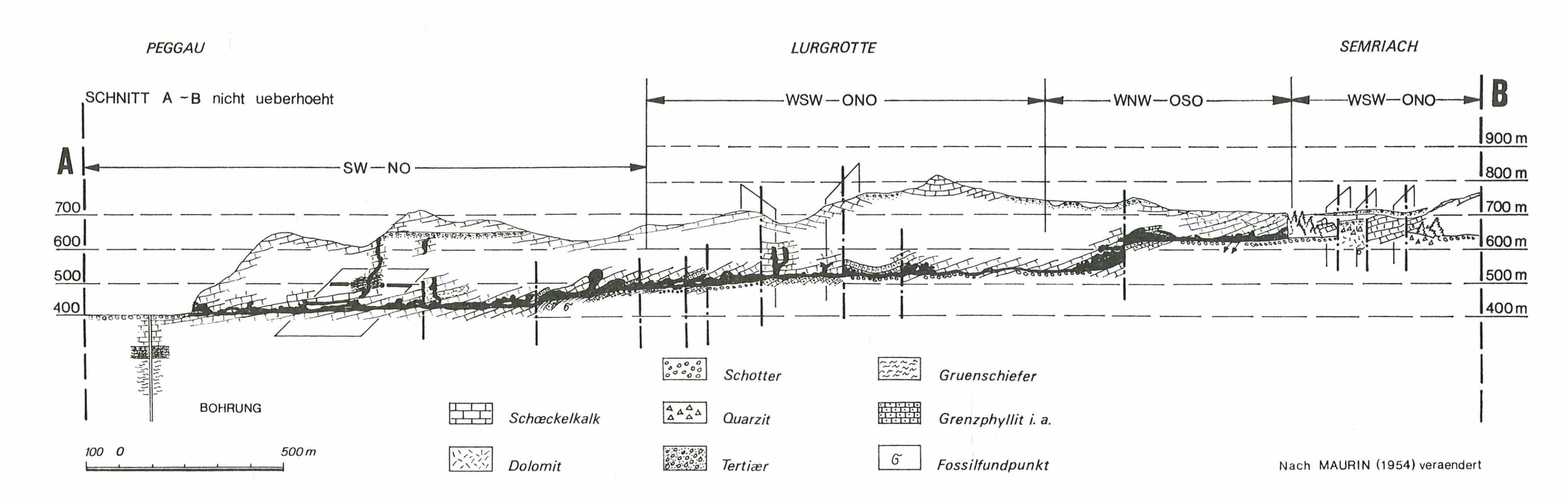
III. Geologie und Tektonik

Durch die Arbeiten von Bock (1913, 1928), Flügel (1952, 1960), Maurin (1952, 1953, 1954), Maurin u. Zötl (1959), Schouppe (1950), Schwinner (1925), Vormair (1938, 1940), Winkler-Hermaden (1957) u. a. ist die Geologie des Tannebenstockes und des Lurhöhlensystems gut erforscht.

Danach liegt das gesamte Lurhöhlensystem in seiner ganzen Ausdehnung im Tannebenstock zwischen Peggau und Semriach (siehe Neuherz, 1974). Grob gesprochen, wird das Hangende dieses Stockes aus dem Schöckelkalk gebildet, der ein tektonisches Gewölbe darstellt, das durchwegs durch steilstehende Störungen, die durch die ausgeprägte Klüftung vorgegeben waren, begrenzt. Das

Karte 1:

GEOLOGIE UND TEKTONIK



Liegende wird hauptsächlich durch Phyllite, Grünschiefer, Kalkschiefer, graphitführende Schichten usw. gebildet (siehe Karte 1).

Durch die ausgeprägte Bankung des Schöckelkalkes und durch die Anzapfung des Lurbaches infolge der schrittweisen Eintiefung des Murtales kam es zur Verschiebung des mächtigen Grundwasserkörpers und zur Etagenbildung des Lurhöhlensystems.

Durch das Darüberschieben des Schöckelkalkes über die paläozoische Unterlage kam es zu Faltungs- und Verschuppungserscheinungen, die noch sehr gut im Bereich der Laurinsquelle, des Blocksberges, in den Siphonen und im Großen Dom zu erkennen sind.

Infolge nachträglicher Spannungszustände kam es zur Ausbildung von ganzen Kluftkomplexen und Spaltensystemen, die einmal mit der Schichtung in Verbindung stehen, das andere Mal sind die Spalten der Schiefrigkeit (Synklasen) zuzuschreiben oder die Risse sind durch Zerspalten (Diaklasen) entstanden. Alle diese Arten von Klüftungserscheinungen wurden von DAUBRÉE (1879) als Lithoklasen zusammengefaßt.

Diese kurzen Erläuterungen erscheinen mir deshalb notwendig zu sein, da sie auch zoologisch von großem Interesse sind, weil daraus einerseits gewisse Schlüsse auf die Sukzessionen der Tierwelt gezogen werden können und andererseits dadurch gleichzeitig der lithoklasische Lebensbereich (ORGHIDAN u. DUMITRESCU, 1964) charakterisiert und beschrieben wird.

Zusammenfassendes über Genese und Hydrographie siehe NEUHERZ (1974).

IV. Charakteristik der Probestellen

Bei der Wahl der Fallenstandorte wurde versucht, soweit wie möglich, alle in der Höhle vorkommenden Substrate bzw. Habitate zu erfassen. So wurden z. B. in reinem Sand, Lehm, Schotter, Geröll usw. genauso die Köderbecher eingegraben, wie in gemischten Substraten. Weiters wurden vor Spalten und Klüften, wie auch zwischen morschem Holz und Detritus die Fallen aufgestellt. (Abb. 2—8)

Leider war es auf Grund der oftmals vehement hereinbrechenden Hochwässer nicht möglich, alle Fallen wieder zu finden. So wurden einmal z. B. alle 120 aufgestellten Köderbecher aus der Höhle geschwemmt. Außerdem bot sich nach solchen Wassereinbrüchen ein ganz anderes Bild als vorher.

Die konstant beköderten Standorte der Fallen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt, während die Lage der Probestellen aus Karte 2 entnommen werden kann.

Tab. 1: Charakteristik der Fallenstandorte: Peggau

1	2	3	4	5	6
P					
Ba 1	Schmelzgrotte	ER	30	+	Felsnische, Sand, Kies, Lehm
Ba 2	Lehmhalle	EH	70	+	Geröll, Sand, Lehm
Ba 3	Sinterbrücke	EH	155	+	Sand, Lehm
Ba 4	Ertl-Dom	EH	380	+	Lehm
Ba 5	Ertl-Dom	EH	390	+	Spalten, Sand
Ba 6	Parcival-Grotte	EH	410	—	Felsnische, Sand
Ba 7	Gnomenstiege	EH	505	+	Lehm
Ba 8	Gnomenstiege	EH	510	+	morsches Holz, Lehm
Ba 9	Gralsburg	EH	600	—	morsches Holz, Pilze, Sand, Lehm
Ba 10	Sandkammer	EH	620	—	morsches Holz, Hochwassergeniste, Pilze, Sand
Ba 11	Horsahalle	EH	650	—	Geröll, Schotter, Sand, morsches Holz, Pilze
Ba 12	Andvarischluf	EH	1255	—	Lehm
Ba 13	Blocksberg	EH	1320	—	morsches Holz, Sand, Lehm
Ba 14	Blocksberg	EH	1320	—	morsches Holz, Lehm
Ba 15	Blocksberg	EH	1300	—	Spalten, Sand
Ba 16	Blocksberg	EH	1325	—	Felsblöcke, Geröll
Ba 17	Blocksberg	EH	1330	—	Felsblöcke, Kies, Sand
Ba 18	Blocksberg	EH	1390	—	Kies, Sand
Ba 19	Ullerhalle	EH	1580	—	morsches Holz, Schotter, Kies, Sand

Charakteristik der Fallenstandorte: Semriach

1	2	3	4	5	6
S					
Ba 1	Vorhalle	ER	30	+	Geniste, Felsblöcke, Erde
Ba 2	Vorhalle	ER	60	+	Geniste, Lehm
Ba 3	Vorhalle	ER	80	+	Geniste, Felsblöcke, Geröll, Sand, Lehm
Ba 4	Fölzmannhalle	EH	120	+	Schotter, Sand
Ba 5	Fölzmannhalle	EH	150	+	Holz, Lehm, Erde
Ba 6	Lurbachschwinde	EH	220	+	Geniste, Schotter, Sand
Ba 7	Lurbachschwinde	EH	250	—	Sand
Ba 8	Bärengrotte	EH	340	—	Lehm
Ba 9	Großer Dom	EH	550	+	Sand, Lehm

Spalte 1 = Bezeichnung der Fallenstandorte
P, Ba = Barberfallen auf Peggauer Seite
S, Ba = Barberfallen auf Semriacher Seite
Spalte 2 = Lokalität
Spalte 3 = Höhlenabschnitte
ER = Eingangsregion
EH = Eigentliche Höhle
Spalte 4 = Entfernungsangaben der Fallenstandorte, jeweils vom Höhleneingang, in Metern
Spalte 5 = Künstliche Beleuchtung
+ = beleuchtet
— = unbeleuchtet
Spalte 6 = Untergrund bzw. Substrat

Karte 2: **PROBENENTNAHMESTELLEN**

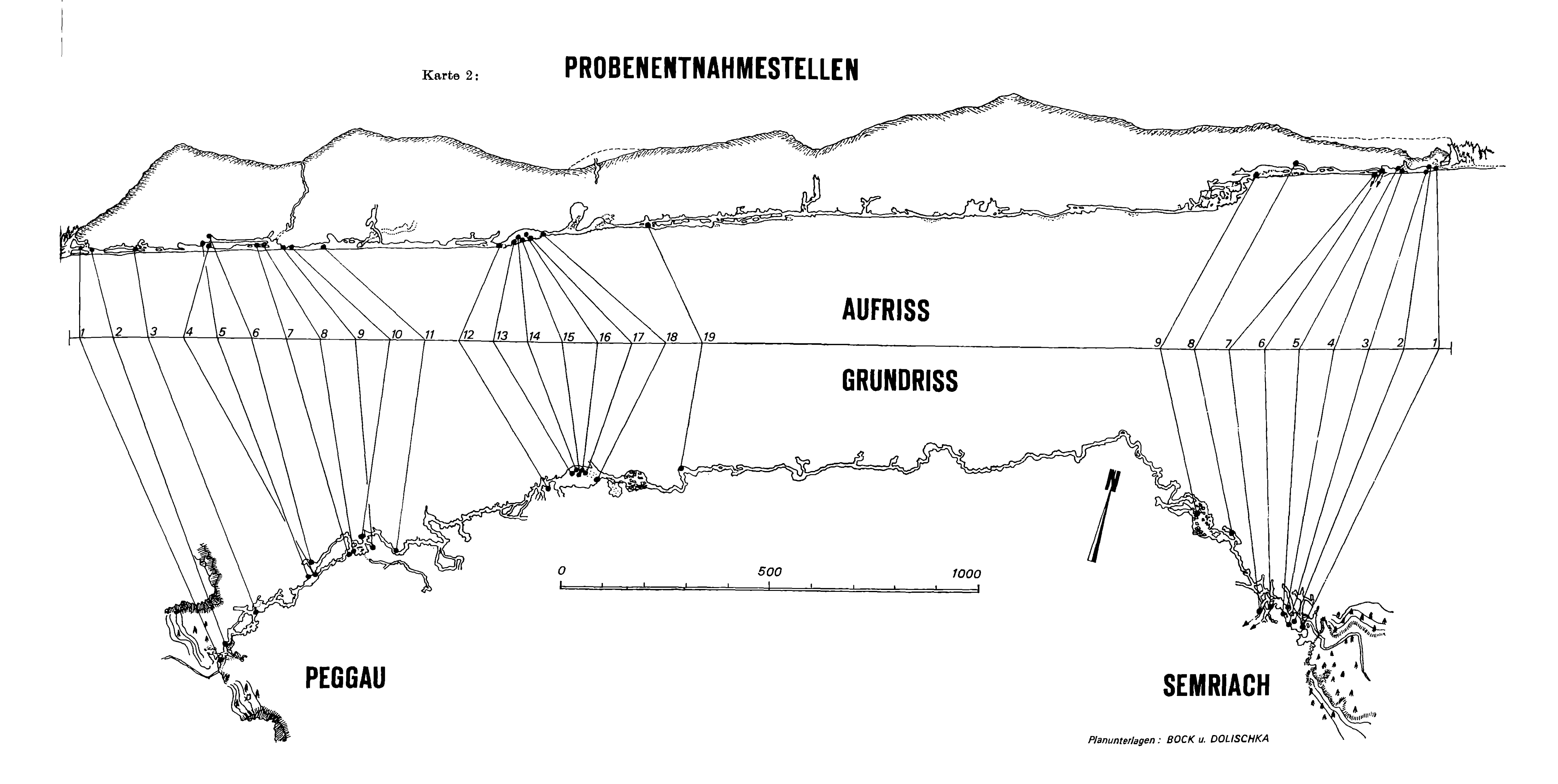




Abb. 2. P Ba 2 — Lehmhalle; Geröll, Sand, Lehm

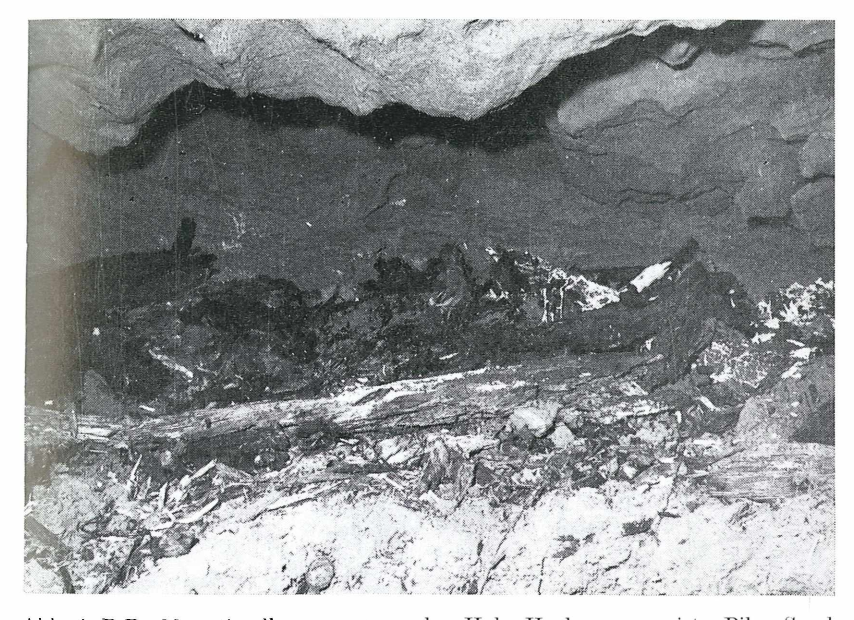


Abb. 3. P Ba 10 — Sandkammer; morsches Holz, Hochwassergeniste, Pilze, Sand.



Abb. 4. P Ba 12 — Andvarischluf; Lehm.

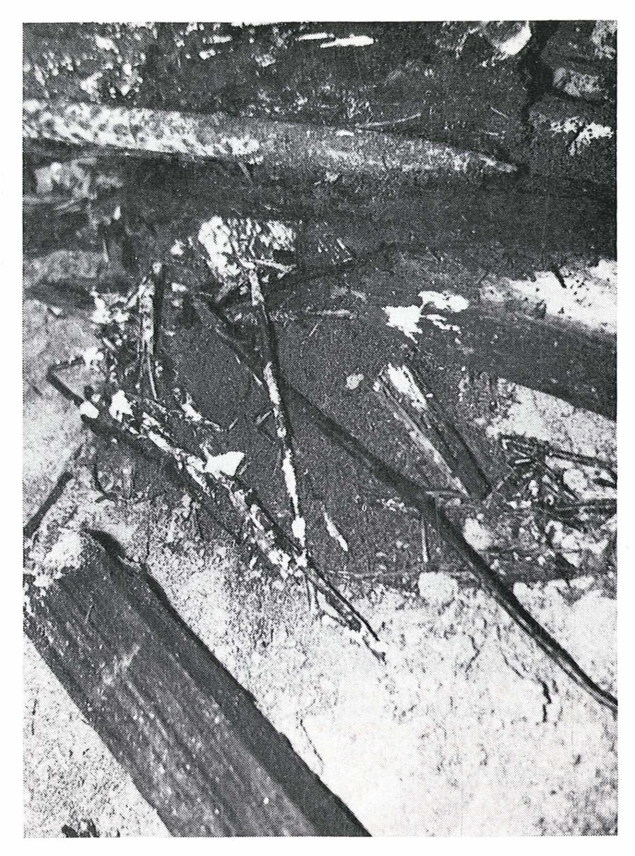


Abb. 5. P Ba 13 — Blocksberg; morsches Holz, Sand, Lehm.

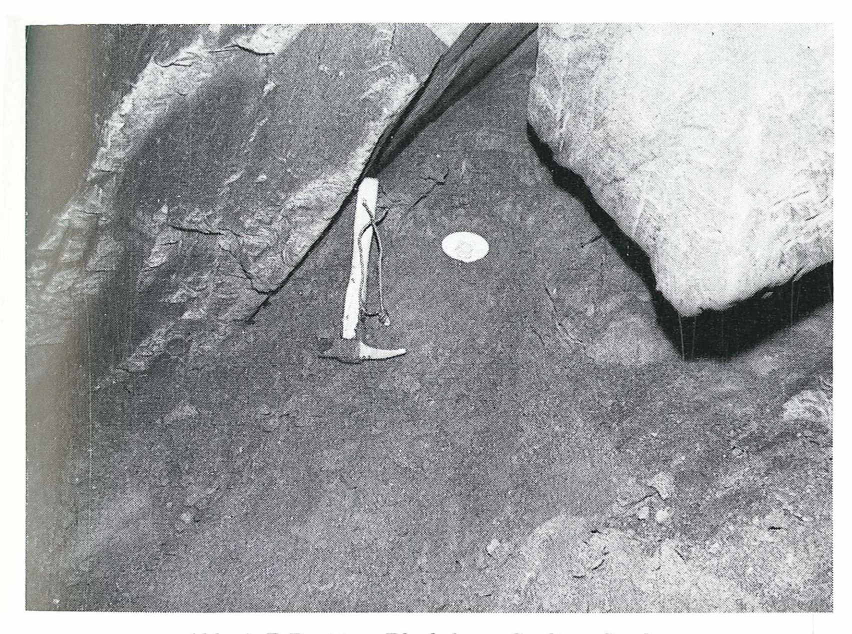


Abb. 6. P Ba 15 — Blocksberg; Spalten, Sand.



Abb. 7. P Ba 16 — Blocksberg; Felsblöcke, Geröll.

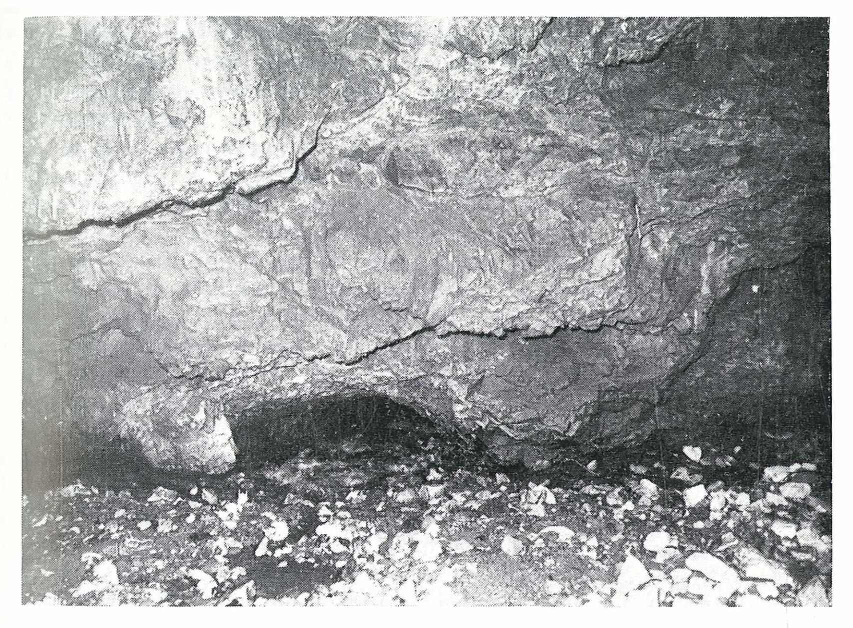


Abb. 8. S Ba 6 — Lurbachschwinde; Geniste, Schotter, Sand.

V. Die Höhlenfauna

Eine Höhlenfauna existiert überall dort, wo unterirdische Hohlräume vorhanden sind.

In primären Höhlen — bei uns handelt es sich im allgemeinen um Blasen- und Lavahöhlen —, finden wir, obwohl sie zum Teil älter sind als die sekundären Höhlen, auf Grund ihrer meist engen räumlichen Ausdehnung vor allem euedaphische Formen, die durch Klüfte und Spalten einwandern, beziehungsweise lithoklasische Formenelemente, wenn nur kleinere Spalten und Risse vorhanden sind.

In den sekundären Höhlen, die bei uns dominieren und ganze Gebirgsstöcke durchziehen können, finden sich neben den lithoklasischen Elementen auch „echte Höhlentiere", die ganz besondere Höhlentiermerkmale zeigen können: wenig bis kein Pigment, keine oder reduzierte Augen, keine oder verkümmerte Flügel, lange, schlanke Extremitäten und Borsten, Vermehrung der Gliederzahl der Antennen beziehungsweise Verlängerung einzelner Glieder davon, schlanker Körper, ganzjähriger Fortpflanzungszyklus sowie meist größere Körpermaße als die verwandten oberirdischen Arten.

Die Beweggründe für ein Höhlenleben können auch verschiedene sein, so z. B.: Bevorzugung hoher Luftfeuchtigkeit, konstanter Temperatur sowie eine ausgesprochene Lichtscheu; günstiges Nahrungsangebot, sei es auch sekundär durch die physiologischen Eigenheiten der Beutetiere bedingt; weniger Konkurrenzkampf bzw. Feinde; Überwinterung oder Überdauerung ungünstiger oberirdischer Verhältnisse usw.

Allgemein sei aber hier gleich festgestellt, daß nicht nur die Eiszeit „die Mutter aller Höhlentiere" ist, sondern daß der Höhlentierwerdungsprozeß auch heute noch abläuft, so z. B. bei den Collembolen, Staphyliniden und Araneiden. Bei ihnen zusagenden Bedingungen können die Tiere in den Höhlen nicht nur überleben, sondern sich auch fortpflanzen und charakteristische Populationen bilden, in denen sich dann Tiere mit und ohne Färbung, normaler und reduzierter Ommenzahl, mit normaler Augengröße oder vergrößertem Augenfleck, durch Auseinanderrücken der Facettenteile usw. finden. Besonders Vertreter aus solchen Populationen sind sehr schwer in ein ökologisches Begriffssystem einzupassen!

Um die Beziehungen der in Höhlen lebenden Tiere zum Höhlenmilieu darzustellen, wurden schon viele Versuche unternommen, die Tiere ökologisch zu erfassen, so z. B. von SCHIÖDTE

(1849), Schiner (1854), Joseph (1882), Racovitza (1907), Arndt (1923), Hesse (1924), Lengersdorf (1927), Jeannel (1926, 1943), Dudich (1932), Boettger (1935) und Griepenburg (1939), wobei sich die einzelnen Begriffe überschneiden bzw. einander nicht vollständig entsprechen.

In dieser Arbeit werden die Tiere daher nach dem System von Strouhal (1940) klassifiziert, der der Erscheinungsform einer Höhle voll Rechnung trägt, ganz eindeutig Eingang (euphotisch), Eingangsregion (dysphotisch) und eigentliche Höhle (aphotisch) unterscheidet und für die Bewohner der Eingangsregion, wie auch für die der eigentlichen Höhle jeweils drei ökologische Gruppen aufstellt.

Zur besseren Verdeutlichung der im nächsten Kapitel verwendeten Begriffe seien sie hier kurz zusammengefaßt.

Bewohner der Eingangsregion sind die:

1. Chasmatoxenen

Hiebei handelt es sich um Irrgäste, die nur gelegentlich hier anzutreffen sind, oder auch nur ungünstige oberirdische Verhältnisse zu überdauern suchen.

2. Chasmatophilen

Sie sind euryök und eurytop, also auch steno- bis euryhygr, steno- bis euryphot sowie steno- bis eurytherm. Sie gehören verschiedenen Biocoenosen an, suchen freiwillig die Eingangsregion auf, leben dort die meiste Zeit des Jahres, nehmen Nahrung zu sich und pflanzen sich fort. Als charakteristische Formen seien erwähnt: *Troglophilus cavicola* und *Troglophilus neglectus*, *Scoliopteryx libatrix* und *Triphosa dubitata*, *Meta menardi* und *Meta merianae*.

3. Chasmatobionten

Ob es diese nur für die Eingangsregion typischen und nur hier lebenden Formen gibt, ist noch nicht exakt erwiesen. Sie müßten stenotop und stenök sein, und daher auch nur in ganz eng begrenzten Arealen leben, da sich ja die wichtigsten ökologischen Faktoren mit jedem Schritt ändern. Meiner Meinung nach entsprächen dieser Gruppe am ehesten ein Teil der Bewohner des lithoklasischen Lebensbereiches, wie sie Orghidan u. Dumitrescu (1964) beschrieben haben.

Bewohner der eigentlichen Höhle sind die:

1. Antroxenen

Sie sind immer Mitglieder anderer Biozönosen, die nur zufällig auf passivem oder aktivem Wege durch die Eingänge, seltener durch Spalten und Klüfte in die aphotische Höhle gelangen. Sie sind heterotope, xenozöne Tiere, für die die Höhle nach ihrer Konstitution, Ökologie und Ethologie gar keine zusagende Lebensstätte bildet und wo sie bald zugrunde gehen.

2. Antrophilen

Sie sind euryöke oder stenöke Tiere, eury- bis stenophot, eury- bis stenotherm und eury- bis stenohygr. Als eurytope Formen können sie auch oberirdischen, an feuchten, dunklen Orten lebenden Biozönosen angehören. Sie können sich aperiodisch fortpflanzen, sich auch außerhalb der Höhle ernähren oder aber auch durch günstiges Nahrungsangebot zu ständigen Höhlenbewohnern entwickeln. Die Vagilität ist verschieden groß und deshalb besitzen diese Tiere auch meist ein ausgedehnteres Verbreitungsgebiet als die Antrobionten. Anpassungsmerkmale an das Höhlenmilieu sind nicht immer vorhanden und wenn doch, dann sind sie nicht unbedingt die Folge des Höhlenlebens wie bei den Antrobionten, sondern eine Folge der diesem Milieu ähnlichen ursprünglichen, noch oberirdisch-subterranen Lebensweise.

3. Antrobionten

Diese Tiere sind die echten, eigentlichen Höhlenbewohner, für den aphotischen Höhlenteil charakteristisch und typisch. Antrobionten werden nur ausnahmsweise in anderen Biozönosen angetroffen. Sie sind stenotope Formen, skotophil, stenotherm, atmo- oder hygrophil, besitzen eine kleine ökologische Valenz und sind deshalb meist Bewohner eines nur eng begrenzten Höhlengebietes. Sie sind völlig von den primären Nahrungsquellen der Höhle abhängig und ihre Fortpflanzung ist aperiodisch. Da nun die Höhle, mit all ihren angrenzenden Spalträumen, ihr Hauptverbreitungsareal ist, zeigen die Vertreter dieser ökologischen Gruppe in verschiedenem Maße den charakteristischen Cavernicolenhabitus, wie er oben erwähnt wurde. Als typische Vertreter seien erwähnt: *Polydesmus edentulus spelaeus*, *Mesoniscus alpicola alpicola*, *Pseudosinella immaculata*, *Arrhopalites longicornis*, *Arrhopalites pygmaeus*, *Plusiocampa strouhali*, *Antisphodrus schreibersi styriacus*, *Atheta spelaea*, *Eukoenenia austriaca*, *Neobisium hermanni* und *Ischyropsalis kollari*.

Die Zuordnung zu einer ökologischen Gruppe ist einfach bei Tieren, die immer nur in Höhlen gefunden werden, oder bei solchen, die eindeutig als Irrgäste zu erkennen sind.

Große Schwierigkeiten tauchen aber schon auf bei der Erfassung der „Antrophilen" Hier handelt es sich um die heterogenste Gruppe, da oft nur sehr schwer zu unterscheiden ist, ob es sich bei dem vorliegenden Tier um einen „Noch-Chasmatophilen" oder schon um einen „Fast-Antrobionten" handelt.

Dieses Problem sei an den Beispielen des Höhlenlaufkäfers *Antisphodrus schreibersi*, des Höhlenweberknechtes *Ischyropsalis kollari* und an der Höhlenassel *Mesoniscus alpicola* kurz diskutiert.

Obwohl diese Arten vorzugsweise und fast überall in Höhlen leben, ist es möglich, diese Tiere auch „oberirdisch" zu finden. Definitionsgemäß müßten diese Tiere als Antrophile gewertet werden, da sie sowohl in der Höhle als auch außerhalb der Höhle gefunden werden können. Wenn man aber die Fundortangaben und vor allem die Fundumstände genauer analysiert, so fallen immer wieder Zusatzbemerkungen wie etwa „unter einem großen Stein, der mit der Basis tief im humösen Boden steckt" oder „unter tiefen Laublagen" auf. Bei Betrachtung der geologischen Verhältnisse oder der Fundstellen selbst, bemerkt man dann unterhalb „des Steines" oder am Boden der „tiefen Laublagen" meist Klüfte und Spalten, die in die Tiefe führen. Man kann sich nun sehr leicht vorstellen, daß auch die Antrobionten „oberirdisch" gefunden werden, da unter dem Felsblock praktisch dieselben, für das Vorkommen des Tieres ausschlaggebenden abiotischen Faktoren (absolute Finsternis, hohe Luftfeuchtigkeit und konstante Temperatur) herrschen wie in einer Höhle!

Auf Grund dieser ökologischen Tatsachen ist es daher leicht verständlich, daß besonders kaltstenotherme Tiere im Gebirge „oberirdisch", in tieferen Lagen hingegen refugiocaval vorkommen.

Unter diesem Gesichtspunkt und unter, soweit wie möglich, genauer Berücksichtigung zoogeographischer, ethologischer und ökologischer Aspekte werden die Tiere der Lurgrotte bewertet.

VI. Übersicht über die für die Höhle festgestellten Tiere

Im Rahmen meiner Untersuchungen über die terrestrische Fauna der Lurgrotte wurden Vertreter folgender Tiergruppen gefunden: Nematoda, Oligochaeta, Gastropoda, Isopoda, Diplopoda, Chilopoda, Apterygota, Ephemeroptera, Plecoptera, Salta-

toria, Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera, Pseudoscorpiones, Opiliones, Aranea, Acari, Amphibia und Chiroptera. Davon nicht, oder nur zum Teil ausgewertet wurden: Nematoda, Oligochaeta, Chilopoda, Collembola (Berlesematerial), Coleoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera und Acari.

In der folgenden Darstellung werden, wie in der Arbeit über die Wasserfauna, nur diejenigen Arten etwas ausführlicher behandelt, die eine engere Beziehung zum Höhlen- bzw. Subterranleben erkennen lassen. Bei Tieren oder Tiergruppen, die Oberflächenformen darstellen, werden nur kurze Bemerkungen zur allgemeinen Verbreitung, Ökologie sowie zum Standort in der Höhle und der Beziehung zum Höhlenleben gemacht. Eventuell allgemein wichtige Probleme zur Verbreitung und Ökologie werden jeweils anschließend an die Besprechung der einzelnen Gruppen behandelt.

Im jeweils der „Allgemeinen Verbreitung" und „Ökologie" eines Tieres folgenden Absatz „Lurgrotte" werden die Fundstellen des Tieres in der Höhle, bevorzugte Biotope, ökologische Beobachtungen und die Klassifizierung des Tieres angeführt.

Ordnung: Oligochaeta
Familie: Enchytraeidae

Enchytraeidae gen. spec.

Allg. Verbr.: Diese limnisch-terrestrischen Formen wurden aus allen bisher untersuchten Höhlengebieten der Erde erwähnt.

Ökologie: Die Tiere bevorzugen humösen Boden, besiedeln Guano und Geniste sowie außerhalb der Höhlen Waldstreu, Bestandesabfall, moderndes Holz, leben auch im Moos, im Moor, unter Steinen und unter Rinden, von der Ebene bis in das Gebirge.

Lurgrotte: Geniste, morsches Holz, Schwemmaterial, hyporheische Zone; chasmato- bis antrophil.

Familie: Lumbricidae

Lumbricidae gen. spec.

Allg. Verbr.: Diese Familie setzt sich aus terrestrischen bis amphibischen Arten zusammen und ist wie die vorige Familie weltweit aus Höhlen bekannt.

Ökologie: Die Tiere bewohnen die verschiedensten Bodentypen und vertragen zum Teil auch Staunässe.

Lurgrotte: Unter Steinen, Brettern, morschem Holz, in Lehmbänken, Hochwasserschlamm und Sandschichten. Kriechen auch frei umher. Selten an Sinterflächen. chasmato- bis antrophil.

Eisenia spec. juv.

Da es sich hier um eine nicht bestimmte Jungform handelt, ist die Angabe der allgemeinen Verbreitung und Ökologie nicht angängig.

Lurgrotte: Unter Bretterstapel; chasmato- bis antrophil.

Dendrobaena spec. juv.

Allgemeine Angaben, wie oben, nicht möglich!

Lurgrotte: Unter morschem Holz; chasmato- bis antrophil.

Octolasium lacteum OERLEY

Allg. Verbr.: Europa; N-Afrika; N- und S-Amerika.

Ökologie: Vorwiegend terrestrisch, gelegentlich auch an feuchten Stellen und im Hyporheal.

Lurgrotte: Unter Holz, Brettern und Steinen sowie frei umherkriechend; chasmato- bis antrophil.

Allolobophora spec.

Allgemeine Angaben, wie oben, nicht möglich!

Lurgrotte: Auf Sandbank frei umherkriechend, unter morschem Holz; chasmato- bis antrophil.

Eiseniella tetraedra (SAVIGNY) f. typica

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Amphibisch; an Rändern von Gewässern, auch im Wasser sowie in ausgesprochen feuchter Erde.

Lurgrotte: Im Hyporheal und am schlammigen Ufer des Schmelzbaches; chasmato- bis antrophil.

Lumbricus terrestris LINNÉ

Allg. Verbr.: Europa; Azoren; Madeira; N-Amerika.

Ökologie: Terrestrisch, bevorzugt besonders lehmige Böden.

Lurgrotte: Unter Steinen, im Lehm; chasmato- bis antrophil.

Im 3. Siphon wurde ein totes Exemplar von *L. terrestris* gefunden, das von Chlamydosporen einer Saprolegnia-Art befallen war. Dazu Dr. RIEDL (i. l. 1969): „Die meisten Arten der Gattung Saprolegnia sind Saprophyten auf Tierleichen in Gewässern, sind aber in der Wirts- oder Substratwahl sehr wenig spezialisiert. Mitunter wirken sie auch als schwache Parasiten, die vor allem

kranke Organismen befallen" Leider war eine genaue Bestimmung der Art auf Grund der fehlenden Zoosporangien und Zoosporen nicht möglich.

Allgemeine Bemerkungen:

Trotz intensiver Studien an Höhlenoligochaeten ist man noch sehr weit von einer endgültigen Klärung der Beziehungen dieser Tiere zum Höhlenmilieu entfernt (BOTEA, 1970; DUDICH, 1932; GINET, 1961; GRIEPENBURG, 1941, 1941c; KARAMAN, 1971, 1972; LERUTH, 1939; LINDBERG, 1955; MICHAELSEN, 1933; NEGREA u. NEGREA, 1971; PRIESEL-DICHTL, 1959; ŠAPKAREV, 1971; SPANDL, 1926; STROUHAL, 1964).

Sehr viele terricole Oligochaeten wurden aus den verschiedensten Örtlichkeiten, wie Bergwerken, Stollen, Brunnen und Höhlen gemeldet, doch stellte sich heraus, daß es sich dabei um gemeine Arten handelt, die auch in den verschiedenen Horizonten an der Erdoberfläche angetroffen werden können.

So leben z. B. die landbewohnenden Enchytraeiden fast immer in der Erde und kommen im allgemeinen nie an das Tageslicht. Sie sind fast durchwegs unpigmentiert und weisen, soweit sie in Höhlen leben, keine erkennbaren Anpassungserscheinungen auf.

Die Lumbriciden sind gewöhnlich Oberflächenformen, die in der Höhle die verschiedensten Nahrungssubstrate, von denen einige echte Höhlenbiotope darstellen, bewohnen können. So wurden sie z. B. gefunden auf und in Guano, Lehm, Detritus, Geniste, Laub, Humus, morschem Holz usw. Verhältnismäßig häufig waren die Würmer im hyporheischen Bereich und am seltensten an Sinterflächen und im lithoklasischen Bereich.

Wegen des häufigen und regelmäßigen Auftretens in Höhlen betrachtet DUDICH (1932) alle Regenwürmer als „Hemitroglobionten", während LERUTH (1939) z. B. *Eisenia rosea* und *Allolobophora chlorotica* als „Troglophile dès entrées" bezeichnet, STROUHAL (1964) hingegen *Eiseniella tetraedra* f. typica für chasmato- bis antrophil hält.

Für mich sind alle Oligochaeten als chasmato- bis antrophil zu führen, da sie sich als Erd- bzw. Detritusbewohner in einer Höhle in geeignetem Substrat halten und vermehren können. Ein ganz besonders typisches Beispiel dafür ist der Wurm *Eiseniella tetraedra*, der bisher aus Höhlen in Belgien, Schleswig-Holstein, Westfalen, Ostpreußen, dem Rheinland, Bayern, der Fränkischen Schweiz, Sachsen, Frankreich, der Schweiz, Österreich, Italien,

Jugoslawien, Macedonien, Griechenland, Bulgarien, Rumänien und Ungarn bekannt ist.

Alle in der Lurgrotte nachgewiesenen Arten wurden in Österreich von FRANZ (1954) auch oberirdisch gefunden.

Klasse: Gastropoda
Unterklasse: Pulmonata
Ordnung: Stylommatophora
Familie: Succineidae

Succinea (Succinella) oblonga (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Größter Teil Europas; auch W- und N-Asien.

Ökologie: Terrestrische Art; ist am wenigsten an Wasser gebunden, kommt zwar auf nassen Wiesen und in sporadisch überfluteten Gräben vor, ist aber auch in lichten Wäldern unter Gebüsch und Hecken anzutreffen.

Lurgrotte: Im Geniste Schalen der eingeschwemmten Oberflächenform; chasmatoxen!

Familie: Cochlicopidae

Cochlicopa lubrica (O. F. MÜLLER)

Allg. Verbr.: Ganz Europa; NW-Afrika; Kaukasien; N- und Zentralasien bis Kamtschatka und N-Japan.

Ökologie: Im Gras und Moos der Wiesen, unter morschem Holz und unter totem Laub des Waldbodens. Dringt bis in das Gebirge vor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend zwischen morschem Bretterstapel, Oberflächenform, chasmatoxen!

Cochlicopa lubricella (PORRO)

Allg. Verbr.: wie vorige Art.

Ökologie: wie vorige Art.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Pupillidae

Agardhia (Agardhiella) truncatella (L. PFEIFFER)

Allg. Verbr.: Südalpin-dinarisch.

Ökologie: Unter morschem Holz, Laub und Steinen auf feuchtem Waldboden.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Orculidae

Orcula dolium (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Alpin-karpathisch; Nördliche Kalkalpen bis Murtal; Wienerwald; Frankreich; Schweiz; Tschechoslowakei; Ungarische Gebirge, Deutschland, Italien.

Ökologie: Lebt an feuchten, schattigen Orten, unter totem Laub und Steinen, in Felsspalten, in Bachschluchten und vor allem gern an Kalktuff absetzenden Quellen.

Lurgrotte: Geniste; Bachbett am Blocksberg, Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Orcula doliolum (BRUGUIÈRE)

Allg. Verbr.: Pyrenäen; Mittelmeerländer bis Kaukasien und Nordpersien; Alpen; Karstländer südwärts; vom Steirischen Murtal bis zum östlichen Teil der Nördlichen Kalkalpen; Frankreich; Schweiz; Deutschland; Tschechoslowakei; Sudeten; Karpathenbogen.

Ökologie: ähnlich obiger Art.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Pagodulina pagodula ssp. *sparsa* (PILSBRY)

Allg. Verbr.: Alpin-osteuropäisch.

Ökologie: Lebt zwischen Laub und Steingeröll in den Wäldern der Kalkgebirge.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, 16 Tiere fanden sich an der Decke des Rettungsstollens sowie an den benachbarten Wänden. Weideten wahrscheinlich die um die Beleuchtung wachsenden Algen- und Moosrasen ab. Oberflächenform, chasmatoxen bis chasmatophil?

Familie: Chondrinidae

Chondrina clienta (WESTERLUND, EHRMANN)

Allg. Verbr.: Europäisch-alpin.

Ökologie: Lebt an Kalkfelsen, in Spalten.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Vertiginidae

Vertigo (Vertilla) antivertigo (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Ganz Europa; Westasien.

Ökologie: Bevorzugt feuchte Wiesen und lebt zwischen Gras und Moos; kommt an Ufern und in Quellgebieten von der Ebene bis in Talsohlen der Gebirge vor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vertigo (V.) pygmaea (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Ganz Europa, außer der südlichen Pyrenäen- und Balkanhalbinsel, des nördlichen Skandinaviens und Finnlands; Alpen; Transkaukasien und N-Amerika.

Ökologie: Lebt auf feuchten Wiesen zwischen Gras und Moos, unter morschem Holz, in der Ebene und im Gebirge.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vertigo (V.) alpestris (ADLER)

Allg. Verbr.: Nordisch-alpin; kontinental.

Ökologie: Lebt im Moos der Felsen, unter Steinen und Pflanzenteilen, ist nur im Bergland und Gebirge anzutreffen. Kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste, Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vertigo (V.) substriata (JEFFREYS)

Allg. Verbr.: Nordisch-alpin im weiteren Sinne; weiter verbreitet als *V alpestris*.

Ökologie: Bevorzugt mehr nasse Talwiesen, lebt im Gras und Moos, unter Gebüsch und im Wald zwischen modernden Pflanzenteilen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vertigo (V.) genesii ssp. *geyeri* (LINDHOLM)

Allg. Verbr.: Nordisch-alpin.

Ökologie: Lebt auf nassen Tal- und Gehängewiesen, unter morschem Holz. Nie zahlreich.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vertigo (V.) angustior (JEFFREYS)

Allg. Verbr.: Europa; Portugal bis Transkaukasien und im Talyschgebiet am Kaspischen Meer.

Ökologie: Kommt im Gras und Moos feuchter Wiesen der Ebene und niederen Gebirgslagen vor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Truncatellina cylindrica (FÉRUSSAC)

Allg. Verbr.: Alpen; N-Afrika bis W-Asien; N-Europa.
Ökologie: Lebt in den verschiedensten Biotopen.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Columella edentula (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Holarktisch.
Ökologie: Lebt an feuchten, kräuterreichen Orten, Wäldern und Gebüschen, gern an Bachufern, im Flachland wie auch in Talregionen der Gebirge. Steigt aber auch bis 2000 m hoch.
Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Pupillidae

Pupilla muscorum (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Holarktisch.
Ökologie: Lebt meist an trockenen Orten im Rasen und unter Steinen. Kommt am häufigsten in der Ebene und im Hügelland vor; steigt aber auch in das Mittelgebirge.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Valloniidae

Vallonia pulchella (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Ganz Europa; Nordmarokko; Azoren; Madeira; Rußland; W- und N-Asien, O-Asien spärlicher; N-Amerika.
Ökologie: Bewohnt die verschiedensten Biotope in der Ebene und im Gebirge.
Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vallonia excentrica (STERKI)

Allg. Verbr.: ähnlich obiger Art; mehr im Norden.
Ökologie: Bevorzugt mehr trockene Standorte.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vallonia costata (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Holarktisch.
Ökologie: Neben *V. pulchella* die weitverbreitetste und häufigste Form. Oft an Kalkfelsen anzutreffen; steigt im Gebirge höher als *V. pulchella*. Bevorzugt trockene Standorte.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vallonia costata ssp. *helvetica* (STERKI)

Allg. Verbr.: Holarktisch.

Ökologie: Gemeinsam mit *V pulchella.* Sehr häufig an Kalkfelsen des Schweizer und Deutschen Jura. Steigt im Gebirge aber höher als *V pulchella.* Bevorzugt sonnige Standorte und ist xerothermophil.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Acanthinula aculeata (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Nordmarokko über Portugal, fast ganz Europa bis Transkaukasien.

Ökologie: Vorwiegend unter totem Laub, morschem Holz, aber auch an Baumstümpfen in Wäldern und Gebüschen in der Ebene und im Gebirge.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Pyramidulidae

Pyramidula rupestris (DRAPARNAUD)

Allg. Verbr.: Mediterran-westeuropäisch und alpin.

Ökologie: Oft truppweise in Felsritzen im Kalkgebirge, steigt von der Talregion bis 3000 m auf.

Lurgrotte: Geniste; Decke des Rettungsstollens, an den Wänden in den Eingangsregionen, Oberflächenform, chasmatoxen bis chasmatophil?

Familie: Ferussaciidae

Caecilioides (Caecilioides) acicula (O. F. MÜLLER)

Allg. Verbr.: Europäisch.

Ökologie: Terricol; lebt oft bis zu mehreren dm in lockerer Erde und Gesteinsgrus.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, an den Wänden und der Decke im Rettungsstollen. Oberflächenform. Auf Grund der allgemeinen Ökologie vielleicht chasmatophil — antrophil?

Familie: Clausiliidae

Cochlodina laminata (MONTAGU)

Allg. Verbr.: Europa bis zur Linie Moskau—Tula—Charkow.

Ökologie: Lebt an schattig bemoosten Felsen in Laub- und Mischwäldern, steigt auch an Buchenstämmen empor, ist wenig

feuchtigkeitsbedürftig; von der Ebene bis 1950 m in den Alpen aufsteigend und gesteinsindifferent.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend. In einer dicht mit Farnen und Lebermoosen bewachsenen Nische im Eingangsbereich von Semriach. Oberflächenform, chasmatoxen!

Clausilia dubia ssp. *gracilior* (Clessin)

Allg. Verbr.: Europa, ohne Deutsche Tiefebene; in den östlichen und südlichen Teilen der Ostalpen (Niederösterreich, Steiermark, Kärnten) bildet *C. dubia* viele ökologische und geographische Rassen.

Ökologie: Bevorzugt feuchte Felsen und Gemäuer, bemooste Baumstämme und Stümpfe, ist gesteinsindifferent und geht in den Alpen bis 2400 m hoch.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Clausilia pumila (S. Pfeiffer)

Allg. Verbr.: Osteuropäisch; in Österreich: Nördliche Kalkalpen, Südostalpen — von Mittelkärnten durch die Steirischen Alpen südostwärts bis Bosnien und Serbien.

Ökologie: Hauptsächlich in Laubwäldern und Brüchen, am Boden unter Laub, vor allem aber auf Talböden.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Iphigena ventricosa (Draparnaud)

Allg. Verbr.: Von den Alpen bis zu den Vogesen, Eifel, Sudeten, Böhmen; im Norden: Dänemark, Skandinavien, Südestland, Lettland, Litauen; im Osten: Polen, Rußland; im Süden: Alpensystem, Bosnien, Serbien; im Westen: Frankreich, Jura, Belgien, Holland.

Ökologie: Lebt an feuchten Stellen am Boden unter Laub oder an bemoosten Stämmen und Felsen im Wald.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Iphigena badia ssp. *crispulata* (Westerlund)

Allg. Verbr.: Ostalpin.

Ökologie: Bevorzugt bemooste Stämme, morsches Holz und Felsen in der Ebene und im Gebirge; gesteinsindifferent.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Ruthenica filograna Rossmässler

Allg. Verbr.: Osteuropäisch; nicht in den Nördlichen Kalkalpen!

Ökologie: Kalkliebende Form, am Waldboden unter Laub und Steinen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Fusulus varians (C. Pfeiffer)

Allg. Verbr. Mittel-Südeuropäisch.

Ökologie: Normalerweise unter Rinde morscher Baumstümpfe der Gebirgswälder, auch unter Steinen, gesteinsindifferent.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Endodontidae

Punctum pygmaeum (Draparnaud)

Allg. Verbr.: Palaearktisch bis holarktisch.

Ökologie: Kommt unter totem Laub, morschem Holz, unter Steinen auf Wiesen und im Wald vor. Von der Ebene bis in das Gebirge, gesteinsindifferent.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Goniodiscus perspectivus (Megerle v. Mühlfeldt)

Allg. Verbr.: Ostalpin-südkarpathisch; Balkanhalbinsel, Italien, Karstländer, Deutschland.

Ökologie: Lebt unter Steinen und totem Laub der Wälder, nur im Gebirge kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Arionidae

Arion (Kobeltia) hortensis (Férussac)

Allg. Verbr.: Süd- und westeuropäisch; im Norden: Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland; in Osteuropa: Litauen, Polen, Karpathen, Siebenbürgen.

Ökologie: Lebt in Parkanlagen, Gärten, Wiesen, Auwäldern und im Gebüsch.

Lurgrotte: Häufig an der Decke, pilzbedeckten Tür im Rettungsstollen und in der Nähe der mit Moos und Algen bewachsenen Lampenhalterungen. Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Zonitidae

Aegopis verticillus (Férussac)

Allg. Verbr.: Ostalpin; nordwestliche Balkanhalbinsel, Karstländer, Westungarn, Slowakei, Mähren, Ostböhmen.

Ökologie: Lebt unter totem Laub, Holz und Steinen in Wäldern und Gebüschen der Täler und niederen Lagen der Gebirge.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vitrea diaphana (STUDER)

Allg. Verbr.: Alpin-südeuropäisch; Alpensystem; Deutschland, Sudeten, Karpathen; Polen; Frankreich; Spanien; Italien; Sardinien; Sizilien.

Ökologie: Siedelt hauptsächlich unter totem Laub und Steinen und bewohnt das Gebirge und dessen Vorland.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vitrea subrimata REINHARDT

Allg. Verbr.: vorwiegend alpin-südeuropäisch.

Ökologie: Lebt zwischen totem Laub und Steinen am Boden von Gebirgswäldern; in den Alpen bis weit über 2000 m anzutreffen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vitrea crystallina (O. F. MÜLLER)

Allg. Verbr.: Europäisch; NW-Afrika; Rußland; Kaukasus; Krim.

Ökologie: Häufigste Art der Gattung, lebt im toten Laub, an feuchten Stellen der Wälder und Gebüsche, auch an Ufern in der Ebene und im Gebirge; geht in den Alpen bis 2200 m.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Vitrea contracta (WESTERLUND)

Allg. Verbr.: Europäisch.

Ökologie: Lebt oft mit *V. crystallina* zusammen am gleichen Standort. Kommt auch an trockenen Orten vor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Oxychilus mortillete ssp. *passus* CLESSIN

Allg. Verbr.: Südalpin, von Piemont bis zu den Steirischen Alpen (Murtal), Karst.

Ökologie: Lebt unter totem Laub und Holz in Wäldern und Gebüschen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Aegopinella pura (ADLER)

Allg. Verbr.: Europäisch.
Ökologie: Unter totem Laub, Steinen, im Gebüsch und in Wäldern.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Aegopinella nitens (MICHAUD)

Allg. Verbr.: Europäisch.
Ökologie: ähnlich obiger Art.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Aegopinella ressmanni (WESTERLUND)

Allg. Verbr.: Europäisch.
Ökologie: ähnlich obiger Art.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Nesovitrea (Perpolita) hammonis (STRÖM)

Allg. Verbr.: Europäisch.
Ökologie: Unter Fallaub und Steinen, auf Wiesen und in Wäldern.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Zonitoides nitidus (O. F. MÜLLER)

Allg. Verbr.: Holarktisch.
Ökologie: Bevorzugt nasse Wiesen und sumpfige Waldstellen, Teichufer und austrocknende Gräben. In der Ebene häufiger als im Gebirge; steigt in den Alpen bis 2000 m empor.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Vitrinidae

Vitrina pellucida (O. F. MÜLLER)

Allg. Verbr.: Westeuropäisch.
Ökologie: Lebt unter totem Laub und Steinen in der Ebene und im Gebirge.
Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Semilimax semilimax (FÉRUSSAC)

Allg. Verbr.: Alpin-mitteleuropäisch; fehlt im Osten.
Ökologie: Unter Laub und Steinen im Gebirge und im vorgelagerten Tiefland.
Lurgrotte: Geniste; an der Decke und an der Holztür im Rettungsstollen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Euconulidae

Euconulus fulvus (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Holarktisch.

Ökologie: Lebt unter totem Laub, Holz, morscher Rinde und Steinen in den Wäldern.

Lurgrotte: Geniste; Bretterstapel im Eingangsbereich, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Limacidae

Deroceras (Agriolimax) agreste (LINNÉ)

Allg. Verbr.: Europa; Skandinavien bis Ural; Krim; Kaukasus; Südeuropa; NW-Kleinasien; NW-Afrika; Island; Südgrönland; Zentral- und N-Asien; in alle Erdteile verschleppt!

Ökologie: Lebt in Gärten, Parkanlagen, Wiesen, Auwäldern und im Gebüsch.

Lurgrotte: Sehr oft an Hölzern sowie Algen- und Moosrasen in der Umgebung der Lampen. Oberflächenform, chasmatoxen-chasmatophil?

Limax spec. juv.

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: wie vorige Art.

Lurgrotte: Einzelfund an der Tür im Rettungsstollen. Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Bradybaenidae

Bradybaena fruticum (MÜLLER)

Allg. Verbr.: Europäisch.

Ökologie: Bewohnt feuchte Standorte in Laubwäldern, Gebüschen und Felsen; steigt auch an Pflanzen empor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Helicidae

Trichia (Petasina) unidentata ssp. *subtecta* (POLINSKI)

Allg. Verbr.: Ostalpin-karpathisch.

Ökologie: Unter totem Laub, zwischen umwachsenem Steinschutt in den Bergwäldern, auch über der Baumgrenze; kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Trichia (Edentiella) edentula ssp. *subleuconzona* (WESTERLUND)

Allg. Verbr.: Nördliche Kalkalpen ab Iller und Lech ostwärts bis an die Mürz verstreut, in den östlichen Gailtaler Alpen, Karawanken, am oberen Isonzo, Julische Alpen.

Ökologie: ähnlich obiger Art; geht aber nicht über die Baumgrenze hinauf, sondern nur bis 1700 m; kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen! Durch diesen Fund konnte nun auch der Nachweis für das Vorkommen der Unterart im Mittelsteirischen Karst erbracht werden!

Trichia (Edentiella) filicina ssp. *styriaca* (POLINSKI)

Allg. Verbr.: Südostalpen, vom Murtal nordwärts bis zum Hochlantsch.

Ökologie: Unter totem Laub, Gesteinsschutt; kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Trichia (Trichia) concinna JEFFREYS

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Lebt in lichtem Gebüsch und Hecken, meist unter Laub, Holz und Steinen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Zenobiella (Urticicola) umbrosa (C. PFEIFFER)

Allg. Verbr.: Südeuropäisch-alpin.

Ökologie: Lebt in Wäldern, Gebüschen, am Boden und an Kräutern.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Perforatella (Monachoides) incarnata O. F. MÜLLER

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.

Ökologie: Lebt in Gebüschen und Wäldern, zwischen Laub und Stauden.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Euomphalia strigella DRAPARNAUD

Allg. Verbr.: Ost-mitteleuropäisch.

Ökologie: Bevorzugt warme, mit Buschwerk oder lichtem Wald bedeckte Hänge oder lebt zwischen Gesteinstrümmern. ± kalkliebend.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Helicigona (Arianta) arbustorum (LINNÉ)

Allg. Verbr.: Mittel- und nordeuropäisch.

Ökologie: Lebt in feuchten Laubwäldern und Gebüschen mit Staudenwuchs von der Ebene bis in das Bergland, hier auf Wiesen und am Bachrand. Über der Baumgrenze zwischen Steingeröll im Dryas-Rasen und dergleichen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Isognomostoma isognomostoma (SCHRÖTER)

Allg. Verbr. Alpin-karpathisch.

Ökologie: Lebt unter Steinen, morschem Holz und Laub der Hügel- und Bergwälder; gesteinsindifferent.

Lurgrotte: Geniste; Schalen, Oberflächenform, chasmatoxen!

Helix pomatia LINNÉ

Allg. Verbr.: Mittel- bis südosteuropäisch.

Ökologie: Besiedelt Gebüsche, Hecken, lichte Wälder, aber auch umwachsene Felsen und Mauern. Bevorzugt kalkhaltigen Untergrund.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenform, chasmatoxen!

Ordnung: Basommatophora
Familie: Ellobiidae

Carychium minimum O. F. MÜLLER

Allg. Verbr.: Nördliche Art; bis über den Polarkreis.

Ökologie: Bevorzugt nasse und feuchte Wohnplätze an Quellen, in Wäldern und Wiesen; unter totem Laub, morschem Holz, zwischen Uferpflanzen der Ebene und der niederen Gebirgslagen.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Höhleneingang Semriach, Oberflächenart, chasmatoxen-chasmatophil.

Carychium tridentatum (RISSO)

Allg. Verbr.: Südliche Art.

Ökologie: Liebt mehr trockene Standorte in Wäldern und Gebüschen oder zwischen Steinschutt der Berghänge; geht in den Süd- und Zentralalpen bis über 2000 m empor.

Lurgrotte: Geniste; Schalen und lebend, Oberflächenart, chasmatoxen!

Unterklasse: Prosobranchia
Ordnung: Mesogastropoda
Familie: Acmidae

Acicula (Platyla) polita (Hartmann)

Allg. Verbr.: Alpin-mitteleuropäisch; bis Dänemark, Schweden; im Osten: Lettland, Polen, Siebenbürgen.

Ökologie: Mit Vorliebe unter Laub, Steintrümmern, morschem Holz und Mulm. Nährt sich von Pilzfäden und Schneckeneiern.

Lurgrotte: Geniste; Holzstapel, Schalen und lebend, Oberflächenform, da Pilzmycelien und Schneckeneier in der Vorhalle von Semriach, vielleicht chasmatophil?

Allgemeine Bemerkungen:

Obwohl schon seit vielen Jahren versucht wurde, auch in Österreich und in den nördlich davon gelegenen Staaten, wie z. B. Belgien und Deutschland, höhlenbewohnende Schnecken zu finden, schlugen bisher alle in dieser Richtung unternommenen Schritte fehl.

So stellte sich heraus, daß es sich bei allen in diesen Ländern in Höhlen und Klüften gesammelten Schnecken um eingeschwemmte Oberflächenarten oder um Grundwassertiere handelt (Mahler, 1952, 1952a, 1959; Büttner, 1936; Leruth, 1935). Auch aus der Planina-Höhle in Jugoslawien meldet Wagner (1935) nur Grundwasserformen und eingeschwemmtes Material.

Etwa ab der Linie Dinarischer Karst—Ungarn nach Süden und Südosten werden Höhlenformen gefunden.

Nach Wagner (1914) werden die cavernicolen Mollusken durch folgende Merkmale charakterisiert: Oberfläche ist depigmentiert, daher sind kleine Formen oft hyalin; Augen sind reduziert oder fehlen; Schalen sind dünn und oft transparent, wenn opak, dann von weißlicher Färbung. Im allgemeinen sind die Tiere klein, was aber nicht generell zutreffen muß.

Vandel (1964) faßte die bisher bekannten Höhlenfunde zusammen und berichtet von einem Höhlenbewohner, den Rossmässler 1839 aus der Adelsberger Grotte beschrieb: *Carychium spelaeum*. Dieser Fund ist deshalb interessant, weil auch im Eingangsbereich der Semriacher Lurgrotte zwei Arten der Gattung *Carychium* zu finden waren. Beide Arten fanden sich z. T. bis zu 300 m im Inneren der Höhle, was darauf schließen läßt, daß sie sich zumindest einige Zeit hier aufhalten und ernähren können. Wie weit sie eine engere Beziehung zur Höhle entwickelt haben, müßte noch genauer überprüft werden. Es scheint aber, daß zumindest die vor

dem Eingang gelegene Waldschlucht den Tieren zusagt, da auch noch ein weiteres Mitglied der Familie der Ellobiidae, nämlich *Carychium stygium* CALL (1897) (cit. VANDEL, 1964), die Mammoth Cave und andere Höhlen Kentuckys, USA, bewohnt. Auf jeden Fall wäre es lohnenswert, etwaige Standortsmodifikationen, wie es BOETTGER (1931) bei *Gonyodiscus rotundatus* gemacht hat, zu untersuchen.

Interessant ist weiters der Fund von *Caeciliodes acicula*, einer augenlosen Landlungenschnecke, die eigentlich eine endogäische Form darstellt, aber auf Grund ihrer Ökologie und Biologie für ein Höhlenleben praeadaptiert erscheint. Wenn man bedenkt, daß diese terricole Art in lockerer Erde und im Gesteinsgrus lebt und diese Räumlichkeiten als Microcavernen betrachtet, dann wäre diese Schnecke, zumindest auf das Leben in einer Höhle bezogen, als chasmato- bis antrophil zu bezeichnen.

Weiters auffallend ist der Artenreichtum aus der Familie der Zonitidae. Wie aus der Literatur hervorgeht, enthält diese Familie die Mehrzahl cavernicoler Arten. So fanden sich z. B. bei WAGNER (1914) unter 35 Höhlenfunden 15 Arten, die zur Familie Zonitidae gehörten und davon 8 Antrobionten (= Troglobionten). Besonders die Gattung *Oxychilus* enthält viele troglophile und troglobionte Elemente, die aber hauptsächlich im östlichen Mittelmeerraum von Dalmatien bis zur Türkei und dem Kaukasus verbreitet sind. Von Vorteil für ein Höhlenleben scheint zu sein, daß diese Gattung polyphag ist und sich somit von eingeschwemmtem Detritus und tierischem Material ernähren kann.

Neben dem häufigen Vorkommen von *Pagodulina pagodula* ssp. *sparsa*, Fam. Orculidae, und besonders von Nacktschnecken, Fam. Limacidae, sowohl an Holzstapeln und Pilzmycelien, verpilzten Holztüren als auch an den beleuchteten Höhlendecken und Wänden, in der Nähe der Algen- und Moosrasen, war das Auftreten von *Acicula polita* in einem verpilzten Holzstapel bemerkenswert. Da sich *A. polita* auch an der Oberfläche von Mycelien und Schneckeneiern ernährt, ist anzunehmen, daß sie auch in der Höhle geeignete Lebensbedingungen findet.

Ordnung: Isopoda
Unterordnung: Oniscoidea
Familie: Mesoniscidae

Mesoniscus alpicola (HELLER, 1857)

Syn.: *Titanethes alpicola* (HELLER, 1857)
Titanethes graniger (FRIVALDSKY, 1865)

Syn.: *Titanethes latzelii* (BUDDE-LUND)
Schioedtia graniger (FRIVALDSKY, 1853)
Schioedtia alpicola (HELLER)
Mesoniscus cavicolus (CARL, 1906)
Mesoniscus calcivagus (VERHOEFF, 1914)
Mesoniscus subterraneus (VERHOEFF, 1914)

Mesoniscus alpicola alpicola (HELLER, 1857)

Allg. Verbr.: N- und O-Österreich.

Ökologie: Hygrophile Art; im Freien unter großen, tief im Boden eingebetteten Steinen; in Höhlen.

Lurgrotte: Fundorte:
P: Ba 8, Ba 9, Ba 10, Ba 11, Ba 14, Ba 18, Ba 19.
S: Ba 1, Ba 2, Ba 3, Ba 4, Ba 5, Ba 7, Ba 9.
$T_{Bo} = 9{,}0$—$12{,}2^0$C; F = 73—100%.

Außer in den Fallen noch in den verschiedensten Biotopen. Antrobiont!

Mesoniscus alpicola ist eine hygrophile Art, „. . .die in tieferen Lagen fast ausschließlich in Höhlen, in höheren montanen und subalpinen Lagen, aber auch im Freien unter Steinen und in feuchter bis nasser Erde vorkommt. Höchste Fundstelle bei 2150 m Höhe" (cit. STROUHAL u. FRANZ, in: FRANZ, 1954, p. 567). Daß *M. alpicola* kalkliebend ist, hat schon VERHOEFF (1914, p. 506) hervorgehoben. *Mesoniscus alpicola* stellt nach STROUHAL (1950) ein praeglaciales oder interglaciales Relikt dar und ist, in mehrere Rassen gegliedert, noch in Höhlen westlich des Gardasees, in der Ostslowakei, Nord-Ungarn, Rumänien und in Nord-Serbien verbreitet.

„Die f. Typ. ist in den NO-Alpen von der Nordkette bei Innsbruck über das Kaisergebirge und die Berge um Reichenhall ostwärts bis zum Alpenostrand bei Gumpoldskirchen und in die Voralpen der Oststeiermark verbreitet. In den Karpathen leben ssp. *graniger* FRIV. und andere Rassen, in Höhlen der Lombardei finden sich, weit vom übrigen Verbreitungsgebiet der Art getrennt, die ssp. *cavicola* CARL und *valgannensis* BRIAN" (cit. STROUHAL u. FRANZ, 1954, p. 567).

Die nomenklatorische Frage ist ein Problem für sich, da z. B. die von PESTA (1924/25) zusammengestellten Synonyma Artnamen von *Mesoniscus alpicola* darstellen, bei CHAPPUIS (1944) und STROUHAL (1947) aber z. T. als Rassennamen bzw. Unterartennamen Verwendung finden.

Da *Mesoniscus alpicola* in höheren Lagen praktisch überall unter Fallaub und großen Steinen angetroffen werden kann, seien hier nur Höhlenfunde angeführt:

Österreich:

Pesta (1924/25), Zusammenstellung: Herdengelhöhle bei Lunz, Hirschfallhöhle bei Lunz, Berglucken in Brunneck bei Lassing, in Höhlen des Dürrensteingebietes bei Lunz, Eisensteinhöhle bei Fischau, Schwarzgrabenhöhle auf der Hohen Wand, Alter Stollen bei Brunneck, Dobraquelle bei Hollenstein a. d. Ybbs, Schacht in der Goldmauer bei Hollenstein; „F. Mühlhofer fand vermutlich dieselbe Art in der Lurhöhle, ebenso Univ.-Prof. F. Werner" (cit. Pesta, 1924/25, p. 116).

Waldner (1929): *M. alpicola* als Titanethes albus aus der Lurgrotte gemeldet.

Strouhal (1950): Koppenbrüllerhöhle.

Vornatscher (1952): Peggauer Lurhöhle.

Janetschek (1952): Fritz-Otto-Höhle, auch terricol!

Vornatscher (1954): Grasslhöhle.

Strouhal u. Franz (1954): Almkanalstollen durch den Mönchsberg, Salzburg; Herdengelhöhle, Dobraquelle bei Hollenstein, Lunzer Gebiet, Lochbach, Steinkeller bei Lunz, Poschenreitherhöhle bei Lunz, Wilhelminengrotte bei Lunz, Steinhofbergschacht bei Freiwald, Klafterbachhöhle bei Schwarzau i. G., Drei-Därrischen-Höhle bei Gumpoldskirchen, Koppenbrüllerhöhle, Höhlenloch bei Anzenau, Lurgrotte bei Peggau, Drachenhöhle bei Mixnitz, Seeriegelhöhle bei Rettenegg, Falkensteinhöhle im Adlitzgraben, Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel.

Vornatscher (1955): Semriacher Lurhöhle.

Neuherz (unveröff.): Stollensystem des Grazer Schloßberges, Wildemannloch, alter Silberstollen bei Stiwoll.

Italien:

Pesta (1924/25): „Höhle" in Norditalien.

Janetschek (1952): Höhlen der Lombardei.

Lurgrotte: *Mesoniscus alpicola alpicola* ist neben den Collembolen das häufigste Tier in der Lurgrotte und ist, ab den feuchteren Abschnitten der Erosionshallen auf der Peggauer Seite bis in die Vorhalle auf der Semriacher Seite, regelmäßig und praktisch überall anzutreffen. So kann man diese Höhlenassel außer in den Fallen an allen nur erdenklichen Substraten beobachten: an kahlen Felsflächen, in Spalten, Ritzen und Klüften, auf Sinterterrassen, an der Höhlendecke, an Stalagmiten und Stalagtiten, auf dem Boden, auf Geröll und Lehm, unter und auf morschem Holz (mit und ohne Pilzmycelien), auf angeschwemmtem Laub, im Detritus und Geniste. Was aber auffällig ist: die Art meidet lockeren Sand!

Wasser hingegen scheint der Art keine Grenzen setzen zu können. So wurde unter anderem beobachtet, daß das Tier eine kleine Sinterlache einfach am Boden entlang durchquerte.

Weiters war auffallend, daß die Höhlenasseln an spaltenübersäten Flächen immer dann in Massen erschienen, wenn man längere Zeit davor stehen blieb. So konnten z. B. innerhalb von 5 Minuten auf einem 1 m^2 großen Flächenstück im Lurdom 87 Asseln gezählt und erbeutet werden. Ob dieses Erscheinen durch das Licht oder durch die Geruchsbelästigung (Karbidlampe, Ausdünstung, Ködermaterial im Rucksack) ausgelöst wurde, konnte noch nicht eindeutig geklärt werden.

M. alpicola alpicola wurde das ganze Jahr hindurch in der Höhle angetroffen, aber hauptsächlich adulte Tiere, während Jungtiere oder trächtige Weibchen meist nur nach vorangegangenem Abtragen von Gesteinsmassen zu erbeuten waren. Schon DUDICH (1932) wies auf dieses Phänomen hin, indem er meinte, „daß das trächtige Weibchen ein sehr verstecktes Leben führt" (p. 46).

Daraus läßt sich aber eindeutig ableiten, daß es sich bei *M. alpicola alpicola* nicht um einen „Höhlenbewohner" im herkömmlichen Sinn handelt, sondern daß wir es hier mit einem Bewohner des lithoklasischen Bereiches zu tun haben.

Als Nahrung bevorzugt die Höhlenassel morsches Holz, Detritus und Mycelien. Obwohl das Nahrungsangebot in der Höhle reichlich ist und frei zugänglich daliegt, wurden doch die meisten Tiere aus den spaltenführenden Wänden gelockt.

Bei dem Versuch, den Hauptlebensraum des Tieres zu erkunden, wurde morsches Holz vor ein Spaltensystem am Blocksberg gelegt und zwei Stunden hindurch beobachtet. Nach anfänglichem „Zögern" wurde ein Kommen und Gehen vermerkt, das sich zwischen Holz und Spalten abspielte. Es scheint also so zu sein, daß sich *M. alpicola alpicola* nach der Nahrungsaufnahme im freien Raum sofort wieder in „seine" Ritzen und Spalten zurückzieht.

Diplopoda
Überordnung: Progoneata
Ordnung: Glomeroidea
Familie: Gervaisiidae

Trachysphaera (*Gervaisia*) *noduligera* (VERHOEFF)

Allg. Verbr.: Südliches Mühlviertel; Salzkammergut und östlichste Niedere Tauern; Slowenien, Kroatien, Bosnien, Herze-

gowina; Albanien; Ungarn; Italien. Scheint nur wenig in glacial devastierte Teile der Alpen zurückgewandert zu sein.

Ökologie: Montane Art; lebt fast ausschließlich unter feuchtem Fallaub, zwischen Felsblöcken und großen Steinen. Scheint kalkophil zu sein und meidet Freiland. Verbreitet in den Ost-Alpen, schließt sich an die der Rotbuche an.

Lurgrotte: Bei *T. noduligera* handelt es sich um die in Österreich weitaus verbreitetste Art der Gattung, die schon aus dem Bereich des Lurbaches (ATTEMS, 1954) sowie aus der Lurgrotte bekannt ist. Wie VORNATSCHER (1952, p. 13) dazu schreibt, konnte „*Gervaisia noduligera* VERH. nur an einem durch Holz gesicherten Stufenabgang vor dem Willnerdom gefunden“ werden. Weiter wird bemerkt: „Seit dieser durch eine Betontreppe ersetzt ist, fehlt die Art.“

Letztere Angabe stimmt nicht, da man die Tiere bereits in den Erosionshallen (rund 120 m vom Eingang Peggau entfernt) bis in die Vorhalle in Semriach in den anstehenden Spalten finden kann. Besonders auffallend ist aber, daß die Art nur sehr selten in den Fallen (P: Ba 10; S: Ba 4; $T_{Bo} = 6{,}7$—$11{,}4^0$C; F = 70—100%) oder in angeschwemmtem Material anzutreffen ist, und wenn, dann nur ausgewachsene Tiere. Der Hauptlebensraum dieser Gervaisiiden scheint somit wieder der lithoklasische Bereich zu sein, da die Tiere fast ausschließlich nur nach Abtragen von Gesteinsplatten und Brocken in größeren Mengen erbeutet werden konnten. Daß sie hier geeignete Lebens- und Ernährungsbedingungen vorfinden, ist u. a. auch dadurch nachzuweisen, daß sich die Tiere, wie aus Darmuntersuchungen hervorging, zum größten Teil von Detritus, der durch Klüfte eingeschwemmt wird, ernähren.

Interessant ist weiters die Tatsache, daß die Ocellen unter den Cornealinsen kein Pigment aufweisen, was darauf hindeutet, daß sich die Tiere in der Höhle fortpflanzen können und somit eine eigene Population darstellen.

Für die Lurgrotte ist *T. noduligera* als Antrobiont zu führen.

Ordnung: Polydesmoidea
Familie: Polydesmidae

Polydesmus edentulus spelaeus ATTEMS, 1895

Allg. Verbr.: Lurgrotte, Endemit.
Ökologie: Hygrophil; bewohnt die verschiedensten Biotope.
Lurgrotte: Fundorte:
P: Ba 8, Ba 9, Ba 10, Ba 11, Ba 13, Ba 14, Ba 18, Ba 19.

S: Ba 1, Ba 2, Ba 3, Ba 4, Ba 5, Ba 9.
$T_{Bo} = 6{,}7$—$12{,}2^0$C; F = 70—100%.

Polydesmus edentulus spelaeus ATT. wurde bereits 1895 aus der Semriacher Lurhöhle beschrieben und von WALDNER (1929) als *Brachydesmus subterraneus* VERH. bzw. 1952 und 1955 von VORNATSCHER als *Polydesmus edentulus* var. *spelaea* ATT. wieder erwähnt.

P edentulus spelaeus ist, soweit aus der Literatur bekannt (ATTEMS, 1954), bisher nur aus der Lurgrotte gemeldet worden und somit ein Endemit und echter Antrobiont.

Die Art *P edentulus* C. L. KOCH, 1847, ist nach ATTEMS (1949, 1954) und HÖLZEL (1963, 1971) ein alpiner Endemit der Nordost-Alpen, der eiszeitlich auf die Massifs de refuge an deren N- und S-Rand beschränkt wurde und von hier aus nach dem Rückgang des Eises das frühere Wohngebiet wieder besiedelte.

Bisher ist die Art bekannt aus: Ostalpen, Nördliche Kalkalpen, Tirol, Salzkammergut, Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Venezianische Alpen und Jugoslawien. Vom Alpenostrand ist die Art dann noch weiter nach Süden und Osten vorgedrungen, gliedert sich hier aber in Rassen und Subspecies auf, und ist so bekannt aus der UdSSR, Ukrainischen Sowjetrepublik, der Tschechoslowakei und Ungarn (TABACARU und NEGREA, 1961).

Polydesmus edentulus spelaeus ist kein alpines Tier, da bis jetzt nur aus der Lurgrotte, somit aus einer tieferen Lage (zwischen rund 400—600 m), und aus dem Kalk bekannt. Dieses lokalisierte Vorkommen spricht sehr deutlich dafür, daß es sich hier um ein Verdrängen, späteres Isolieren und darauffolgendes Anpassen an das Höhlenleben, bedingt durch die Eiszeit, handelt. Bei genaueren Untersuchungen des gesamten Mittelsteirischen Karstes kann sicherlich der Nachweis für das refugiocavale Vorkommen dieses Tieres auch in anderen Höhlen erbracht werden.

In der Lurgrotte konnten das ganze Jahr hindurch junge und alte Exemplare, besonders auf morschem Holz, beobachtet werden. Im allgemeinen besiedelt dieser Tausendfüßler die ganz gleichen Biotope wie *Mesoniscus alpicola,* nur mit dem Unterschied, daß er nicht so häufig ist wie die Höhlenassel. Auch ist auffallend, daß *Polydesmus* auf Sand regelmäßig anzutreffen ist, seinen eigentlichen Lebensraum aber doch die Spalten im Gestein und im Schwemmaterial darstellen.

P edentulus spelaeus bewohnt vor allem den nicht beleuchteten Teil der Höhle, was auf einen ausgeprägten negativen Phototropismus schließen läßt. So verhielten sich z. B. einige Tiere

bei Annäherung von Licht indifferent, der Großteil der Tiere flüchtete aber.

Zur Köderung der Polydesmiden eignete sich Quark am besten.

P edentulus spelaeus ist ein echter Antrobiont!

Ordnung: Chordeumoidea
Familie: Attemsiidae

Polyphematia moniliformis LATZEL, 1884

Syn. *Polyphematia bicornis* VERHOEFF, 1935
Polyphematia antrobius ATTEMS, 1949
Syngonopodium styriacum VERHOEFF, 1913

Allg. Verbr. Alpenostrand in Höhlen.

Ökologie: Bewohnt hauptsächlich Spalten, selten im freien Höhlenraum zu finden; kalkstet.

Lurgrotte: Antrobiont.

Während ATTEMS (1954) noch *Polyphematia antrobius* ATT., *Polyphematia moniliformis moniliformis* LATZ. und *Polyphematia moniliformis bicornis* VERH. aus österreichischen Höhlen anführt, stellt STRASSER (1963) fest, daß es in Österreich nur eine *Polyphematia*-Art gibt, nämlich *P. moniliformis*. STRASSER teilte mir (i. l.) zur Problematik der Stellung von *P. moniliformis* mit, daß es ,,. bisher noch nicht möglich gewesen ist, in die erhebliche Variation der Art *moniliformis* eine Ordnung zu bringen und geographische Rassen zu unterscheiden.“

Bisher sind aus Österreich folgende Fundorte bekannt (zusammengestellt nach ATTEMS [1949, 1954], VORNATSCHER [1954] und STRASSER [1963]): Allander Höhle bei Alland, NÖ; Türkenloch bei Klein Zell, NÖ; Ötschertropfsteinhöhle bei Kienberg, NÖ; Wilhelminenhöhle bei Lunz, NÖ; Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel, NÖ; Odelsteinhöhle bei Johnsbach, Stmk.; Drachenhöhle bei Mixnitz, Stmk.; Lurhöhle bei Semriach, Stmk.; Katerloch bei Weiz, Stmk. sowie Grasslhöhle bei Weiz, Stmk.

Nur Weibchen und Larven, die also hinsichtlich ihrer Art-(Gattungs-)zugehörigkeit nicht ganz sicher sind, lagen ferner vor, aus: Hartelsgraben, Gesäuse bei Hieflau, Stmk., Geldloch am Ötscher, NÖ; Taubenloch am Ötscher, NÖ; Schrattensteinhöhle bei Grünbach, NÖ; Nixhöhle bei Frankenfels, NÖ; Herdengelhöhle bei Lunz, NÖ; Kohlerhöhle bei Erlaufboden, NÖ.

Nach ATTEMS (1949, 1954) kommt *P. moniliformis* noch an der Dürren Wand, NÖ, Dachsteinmassiv, Stmk., und am Weichselboden, Stmk., vor. Diese Funde werden von STRASSER eher angezweifelt.

Lurgrotte: *Polyphematia moniliformis* wurde weit seltener und in geringerer Anzahl erbeutet als *Polydesmus edentulus spelaeus*. Erstere Art führt ein ausgesprochen verstecktes Leben und konnte gezielt nur aus den Spalten erhalten werden. Meiner Meinung nach ist auch dieser Tausendfüßler ein ausgesprochener Bewohner des lithoklasischen Bereiches, da nur ganz selten Jungtiere und nie trächtige Weibchen gefunden wurden. Auch in den Fallen, die mit einer „Holzrampe“ versehen waren, schienen diese Tiere nur sehr selten auf.

Obwohl *P. moniliformis* von VERHOEFF 1913 als *Syngonopodium styriacum* von einem nahe der Lurgrotte gelegenen Waldrand beschrieben wurde, ist die Art, wenn man bedenkt, daß das Kluftsystem bis an die Oberfläche heranreicht, als Antrobiont zu führen.

Apterygota
Ordnung: Protura
Familie: Acerentomidae

Acerentulus gisini (CONDÉ, 1952); TUXEN, 1961

Syn.: *Acerentulus confinis confinis* GISIN, 1945
Acerentulus confinis gisini CONDÉ, 1952

Allg. Verbr.: Schweiz, Deutschland, Österreich, Bulgarien (nach: TUXEN, 1964; PALISSA, 1964; FRANZ, HAYBACH und NOSEK, 1968/69).

Ökologie: Euedaphische Bodenform; lebt unter Steinen und bewohnt auch humösen Boden; in der Höhle auf und in morschem Holz (NEUHERZ, 1974a).

Lurgrotte: Soweit bisher aus der Literatur bekannt ist, wurde nur aus dem Stollensystem des Grazer Schloßberges ein Höhlenfund von dieser Art gemeldet (NEUHERZ, 1974a). Wie im Schloßberg, so konnten auch die in der Lurgrotte gesammelten 4 Exemplare nur aus morschem Holz, das mit Pilzmycelien über- und durchzogen war, erbeutet werden. Der eine Fundort befindet sich kurz vor dem Abstieg in den Geisterschacht (=Fuhrich-Dom) auf der Semriacher Seite der Höhle ($T_{Bo}=10{,}2^0$C; F=96%), der andere auf der Peggauer Seite am Blocksberg ($T_{Bo}=10{,}1^0$C; F=99%).

Obwohl über die Ernährungsbiologie der Proturen fast nichts bekannt ist, ist doch anzunehmen, daß sich die Tiere zumindest zum Teil von Pilzhyphen, die sie mit ihren stilettartigen Mundwerkzeugen anstechen, ernähren (STURM, 1959).

Wie *Acerentulus gisini* an das Höhlenleben angepaßt ist und in welchem Verhältnis er zu diesem Milieu steht, ist bis jetzt noch

sehr schwer zu beantworten, da noch zu wenig Material gesammelt werden konnte. Auffallend waren nur gewisse Abnormitäten in der Chätotaxie, was vielleicht dafür sprechen könnte, daß sich doch bei günstigen Umweltbedingungen eventuell morphologisch abgewandelte Populationen in der Höhle entwickeln könnten.

Ordnung: Collembola
Familie: Hypogastruridae

Hypogastrura (*H.*) *purpurescens* (LUBBOCK, 1867; STACH, 1949)

Allg. Verbr.: Europa, Island, Grönland; Südamerika.

Ökologie: Detritophile Art; lebt an feuchten Standorten, an sich zersetzenden organischen Substanzen, in humöser Erde, unter Steinen, häufig in Kellern und in Höhlen; auch in Kleinsäugernestern: *Microtus arvalis* (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973).

Höhlenfunde:

Deutschland: *H. purpurescens* f. *aurea*, BÖRNER — Binghöhle (LENGERSDORF, 1932; STACH, 1949). Iberger Tropfsteinhöhle (LENGERSDORF, 1932; STACH, 1949); Rentropshöhle bei Milspe, Westfalen (GRIEPENBURG, 1933; STACH, 1949); Höhlen im Hönnetal, Westfalen (LENGERSDORF, 1938); Höhlen im Kattenstein, Simonhöhle, Rissehöhle (GRIEPENBURG, 1939); Kluterthöhle bei Milspe, Keller-Höhle bei Recken — Höhle im Hönnetal, Westfalen (STACH, 1949); Höhle „in Loch" bei Königstein, Oster-Höhle bei Tronsdorf, Bing-Höhle (STACH, 1949); Stollen der Ofenkaule (STREBEL, 1959); außerdem in Brunnen des Untermaingebietes (NOLL und STAMMER, 1953).

Schweiz: Jura neuchâtelois et vandois: Grotte du Chemin de Fer (GISIN, 1953; AELLEN und STRINATI, 1956); Jura français mèridional: Grotte de Hautecour (GISIN, 1953) sowie weitere Höhlen (GISIN, 1963); 3 Höhlen (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Drei-Därrischen-Höhle (STACH, 1949; FRANZ und SERTL-BUTSCHEK, 1954), Erlacher Tropfsteinhöhle bei Erlach/Pitten (GISIN, 1962) sowie Brunnen des Salzburger Beckens (PRIESEL — DICHTL, 1959).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932; STACH, 1949).

Jugoslawien: Adelsberger Grotte (STACH, 1949).

Tschechoslowakei: Höhlen des Mährischen Karstes (ABSOLON, 1900; RUSEK, 1972).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 14; Ba 18.

S: Ba 9.

$T_{Bo} = 9{,}1—11{,}1^0C$; F = 67—100%.

STREBEL und ALTNER (1961) wiesen adulte Tiere aus dem Siebengebirge zwischen Felsen mit Flechten und unter der Rinde eines Eichenstumpfes nach und verwiesen darauf, daß nach HANDSCHIN (1929) *H. purpurescens* eine Übergangsform zwischen Rindenbewohner und eigentlicher Humusfauna darstellt.

In der Lurgrotte konnte auch festgestellt werden, daß diese rotbraun—graublauen Tiere, wie auch aus anderer Höhlenliteratur zu entnehmen ist, im allgemeinen heller sind als die Tiere aus dem Humus oder die aus Kellern bekannten.

H. purpurescens meidet das Licht und wurde zahlreich im aphotischen Höhlenteil gesammelt.

Im Gegensatz zu BONET (1931), der diese Art als trogloxen bezeichnet, hält sie THIBAUD (1970) für troglophil, was auch auf Grund der Funde und der Verteilung in der Höhle als eher richtig angenommen werden kann.

Für die Lurgrotte wird *H. purpurescens* als antrophil geführt.

Hypogastrura (*C.*) *armata* (NICOLET, 1841) s. GISIN, 1960

Allg. Verbr.: Kosmopolit.

Ökologie: Lebt unter den verschiedensten Lebensbedingungen; in faulenden Stoffen, Kot, unter der Rinde, unter Steinen, an Pilzen und Aas; auch in Kleinsäugernestern: *Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis* (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973). Adulti überwintern und erscheinen oft in großen Massen auf Schnee. Steigt von der Ebene bis in die hochalpine Stufe.

Höhlenfunde:

Österreich: Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Dachstein-Mammuthöhle (VORNATSCHER, 1964).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Tschechoslowakei: Höhlen des Mährischen Karstes (ABSOLON, 1900), Höhlen in den Kleinen Karpathen (NOSEK, 1963).

Deutschland: Brunnen des Untermaingebietes (NOLL und STAMMER, 1953).

Jugoslawien: Höhle von St. Canzian (STAMMER, 1932).

Türkisch-Thrazien: Höhle Yarim Burgas, unweit von Küçük Cekmeçe (KOSSWIG, 1937).

Libanon: Höhlen im Libanon (CASSAGNAU und DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1955).

Nach THIBAUD (1970) ist *H. armata* noch aus Höhlen und Gruben in Irland, England, Belgien und Frankreich bekannt.

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 2, Ba 3, Ba 4, Ba 5, Ba 7, Ba 8, Ba 9, Ba 11, Ba 12, Ba 14, Ba 16, Ba 17, Ba 18, Ba 19.

S: Ba 2, Ba 5, Ba 6, Ba 8, Ba 9.

T_{Bo} = 6,5—13,0°C; F = 70—100%.

Hypogastrura armata ist eine der verbreitetsten Arten in der Höhle, hält sich jedoch vorwiegend im Inneren der Höhle auf. Die Art wurde am häufigsten von allen Collembolen aus den Fallen erbeutet. *H. armata* geht ausgesprochen gerne an Köder und ist für die Lurgrotte als chasmato- und antrophil zu bezeichnen.

Familie: Neanuridae

Neanura (*N.*) *muscorum* (TEMPLETON, 1835)

Allg. Verbr.: Ganz Europa; Grönland, Island; Sibirien; N-Afrika; Azoren bis N-Amerika.

Ökologie: Lebt vorwiegend unter der Rinde modernder Baumstämme, unter Waldstreu, totem Laub, Moos und Humus. Besiedelt auch Kleinsäugernester: *Clethrionomys glareolus*, *Microtus nivalis* (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973).

Höhlenfunde:

Belgien: Höhlen in Belgien (LERUTH, 1939).

Deutschland: Höhlen im Harz (MÜHLMANN, 1942), Höhlen und Bergwerke in Sachsen (BÜTTNER, 1926).

Polen: Stollen im Glatzer Schneeberg (PAX und MASCHKE, 1935).

Tschechoslowakei: Bergwerke bei Mährisch Altstadt (MASCHKE, 1936), Höhlen im Mährischen Karst (RUSEK, 1972).

Jugoslawien: Höhle von St Canzian (STAMMER, 1932)

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Außer diesen Höhlennachweisen sind noch Funde aus Laufbrunnen des Gebietes zwischen Harz und Weser bekannt (HUSMANN, 1956).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 14.

S: Ba 6.

T_{Bo} = 6,8—10,9°C; F = 84—100%.

Die Art lebt vorwiegend in angeschwemmtem Material und Geniste, auf morschem Holz und Pilzmycelien, ist vom Eingang bis in den aphotischen Teil der Höhle verstreut anzutreffen, geht aber, wie oben zu entnehmen ist, nur selten in Fallen chasmatophil.

Familie: Onychiuridae

Onychiurus (*O.*) *cf. silvarius* GISIN, 1952

Allg. Verbr.: Luxemburg; Frankreich; Deutschland; Schweiz; Österreich; Tschechoslowakei; Rumänien.

Ökologie: Bevorzugt dunkle Wälder mit feuchten Standorten und Höhlen.

Höhlenfunde:

Schweiz: Mehrere Höhlen (AELLEN und STRINATI, 1956, 1962), Höhlen im Jura neuchâtelois et vandois (GISIN, 1953).

Frankreich· Jura française meridional et Haute-Savoie, Préalpes savoyardes (GISIN, 1953, 1963; GINET, 1961).

Österreich: Erlacher Tropfsteinhöhle bei Erlach/Pitten (GISIN, 1962).

Tschechoslowakei: Höhlen des Mährischen Karstes, Balcarka (RUSEK, 1972).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 3, Ba 4, Ba 5, Ba 6, Ba 9, Ba 12, Ba 13, Ba 17, Ba 19.

S: Ba 5, Ba 8, Ba 9.

$T_{Bo} = 6{,}0$—$13{,}0^0$C; F = 70—100%.

Diese als troglophil bekannte Art meidet sogar das diffuse Licht der Eingangsregion und ist im künstlich beleuchteten Teil der Höhle, im Gegensatz zum aphotischen Höhleninneren, eher selten anzutreffen. Die reichsten Fänge gelangen in den Fallen, die im feuchten Lehm, eventuell mit leichter Sandbeimengung, standen.

Onychiurus silvarius ist auf Grund der Verteilung in der Höhle als antrophil zu bezeichnen.

Onychiurus (*O.*) *scotarius* GISIN, 1954

Allg. Verbr.: Britische Inseln; Deutschland; Österreich; Tschechoslowakei.

Ökologie: Unter tief im Boden eingebetteten Steinen, in Wäldern und in Höhlen.

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 9, Ba 12, Ba 14.

S: Ba 5, Ba 8, Ba 9.

$T_{Bo} = 9{,}1$—$11{,}2^0$C; F = 91—100%.

Diese Art wurde bereits von GISIN (1962) als troglophil bezeichnet und konnte in der Höhle mosaikartig verteilt hauptsächlich an den feuchtesten und windgeschütztesten Stellen erbeutet werden. Weiters auffallend war, daß *O. scotarius* sehr oft gemein-

sam mit den Arrhopalites-Arten auf der Wasseroberfläche kleiner Sinterbecken angetroffen wurde. Das ist umso bemerkenswerter, als man bisher vielfach annahm, daß diese kleinen Tiere, einmal auf die Wasseroberfläche gekommen, diese auf Grund der Oberflächenspannung nicht mehr verlassen können. Es ist aber eher anzunehmen, daß die Tiere diese Oberfläche aktiv aufsuchen und sich hier von den eingewehten Sporen, Pilzen, Bakterien und Blütenstaub ernähren. Außerdem fiel auf, daß die Tiere immer dann sehr häufig auf dem Wasser waren, wenn es zugiges, d. h. austrocknendes Höhlenwetter gab. Diese Beobachtung spricht für eine große Hygrophilie der Tiere.

Daraus kann also abgeleitet werden, daß es sich bei *O. scotarius* um eine hochangepaßte, feuchtigkeitsliebende Art handelt, die bis jetzt als antrobiont bis antrophil geführt werden muß.

Onychiurus (*P.*) *paradoxus* (SCHÄFFER, 1900)

Allg. Verbr.: Frankreich; Deutschland; Schweiz; Österreich; Karpathenländer; Rumänien; Ukraine.

Ökologie: In den Alpen bis 3000 m Höhe unter loser Baumrinde, in moderndem Holz, im Moos, unter Steinen und Laubstreu anzutreffen. In tieferen Lagen fast ausschließlich in Höhlen. Hygrophiles Glacialrelikt; lebt auch in Kleinsäugerbauten: *Apodemus sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis* (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973).

Höhlenfunde:

Frankreich: 3 Grotten im département de la Côte-d'Or; Antheuil, Chaignay, Pleins-Bois (GISIN, 1964).

Schweiz: 9 Höhlen im Jura bâlois, bernois et schaffhousois, Bruderloch, Teufelsküche, Nackloch, Erschwil, Glitzerstein, Chéfano, Vauchotte, Vautenaivre, Freudental; 7 Höhlen in den Zentral- und Westalpen: Baar, Grubisalm, Wildenmannlisloch, Wildkirchli, S-chala, Christaina, Kilchhöhle (GISIN, 1964).

Deutschland: Todsburghöhle bei Wiesensteig, Höhlen in der Schwäbischen Alb, Gussmannhöhle und Mondmilchhöhle, Questenberghöhle, Harz (GISIN, 1964).

Österreich: Lurhöhle bei Semriach, Hermannshöhle bei Kirchberg/Wechsel (GISIN, 1964).

Tschechoslowakei: Plavecké Podhradie, Kleine Karpathen (NOSEK, 1962).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 13, Ba 18.

S: Ba 8, Ba 9.

$T_{Bo}=8{,}6$—$10{,}6^0$C; F=88—100%.

Diese, als troglophil bekannte Art wurde, wie vorige Species, nur im aphotischen Höhlenteil angetroffen, wich auf Semriacher Seite in die unbeleuchteten Seitengänge aus, und bevorzugt feuchtes Milieu. *Onychiurus paradoxus* ist auf Grund der Verbreitung in der Höhle als antrobiontes-antrophiles Element der Lurgrotte zu führen.

Familie: Entomobryidae

Lepidocyrtus curvicollis BOURLET, 1839

Allg. Verbr.: Europa; N-Amerika; UdSSR.

Ökologie: Bevorzugt feuchte Standorte unter Pflanzendetritus, morschem Holz, in Pilzen, unter loser Baumrinde. In Kleinsäugernestern von *Sorex araneus*, *Glis glis*, *Apodemus flavicollis*, *Clethryonomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *Microtus nivalis*. Geht auch an Aas (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973).

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen von Sainte-Reine (REMY, 1927).

Schweiz: 12 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Deutschland: Dr.-Wolf-Höhle bei Hohenlimburg (GRIEPENBURG, 1941a), Schacht der Ofenkaule (LENGERSDORF, 1955), Stollen der Ofenkaule (STREBEL, 1959), Stollen in der Nähe des Servatiusweges, Siebengebirge, Eischeidt-Stollen (PAX und PAUL, 1961).

Österreich: Knappenlöcher am Tschirgant, Weinstockstollen (JANETSCHEK, 1952), Drei-Därrischen-Höhle bei Gumpoldskirchen, Falkensteinhöhle (FRANZ und SERTL-BUTSCHEK, 1954).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Polen: Höhlen im Ojców National Park (SZEPTYCKI, 1967).

Bulgarien: Bergstollen in Bulgarien, Urvič (RUSEK, 1965).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 1, Ba 2.

S: Ba 2.

$T_{Bo}=5{,}1$—$13{,}0^0$C; F=67—100%.

In der Höhle hielt sich *L. curvicollis* meist in den feuchteren Zonen der beiden Eingangsregionen auf. Im Gegensatz zu BONET (1931), der diese Art für trogloxen hält, kann *L. curvicollis*, auf Grund der Fundumstände in der Lurgrotte und in anderen Höhlen (unveröff.), als chasmatophil bezeichnet werden.

Pseudosinella immaculata (LIE-PETTERSEN, 1896)

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Troglophil; lebt in Höhlen oder auch unter großen Steinen, deren Basis in humöser Erde eingegraben ist. Auch in Kleinsäugernestern: *Apodemus agrarius*, *Arvicola scherman*, *Microtus arvalis* (NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973).

Höhlenfunde:

Irland: Mitchelstown Cave, Clare, Poll-Gragreagh (GISIN und DA GAMA, 1972).

Frankreich: Höhlen in N-Frankreich (HANDSCHIN, 1929).

Deutschland: Rentropshöhle bei Milspe, Westfalen (GRIEPENBURG, 1933), Berghauser Höhle bei Schwelm, Westfalen (GRIEPENBURG, 1934), Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939), Frühlinghauserhöhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941), Stollen im Weißenstein bei Hohenlimburg (GRIEPENBURG, 1941a).

Österreich: Odelsteinhöhle bei Johnsbach (FRANZ, 1951), Ötschertropfsteinhöhle, Türkenloch, Drei-Därrischen-Höhle bei Gumpoldskirchen, Hermannshöhle bei Kirchberg/Wechsel (FRANZ und SERTL-BUTSCHEK, 1954).

Tschechoslowakei: Höhlen in Mähren (HANDSCHIN, 1929), Höhlen in der Niederen Tatra (NOSEK, 1967).

Polen: Höhle im Ojców National Park (SZEPTYCKI, 1967).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 4, Ba 6, Ba 9, Ba 10, Ba 12, Ba 19.

S: Ba 9.

T_{Bo} = 8,9—11,4°C; F = 93—100%.

In der Höhle ist diese Art nicht so sehr in den lehmigen Abschnitten zu suchen, sondern hält sich vorzugsweise auf morschem Holz, Geniste und anderem organischen Material auf und bevorzugt Nebenwetterwege und Stockungszonen.

Wie FRANZ und SERTL-BUTSCHEK (1954) feststellen, ist die Art „. im Gebiete nur aus Höhlen bekannt" (p. 628) und wird auf Grund des Vorkommens, nur in den tieferen Höhlenabschnitten der Lurgrotte als antrobiont-antrophil geführt.

Pseudosinella picta GISIN, 1967

Allg. Verbr.: Südwest-Europa.

Ökologie: Oberflächenform (DA GAMA, 1964).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 2.

S: Ba 2, Ba 4.

$T_{Bo} = 6{,}5—11{,}4^0 C$; $F = 70—100\%$.

Die Art wurde hauptsächlich in den Eingangsregionen der Lurgrotte in Fallen und aus dem Geniste erbeutet; chasmatoxen!

Familie: Sminthuridae

Arrhopalites longicornis Cassagnau und Delamare, 1953

Allg. Verbr.: Bisher nur aus zwei Höhlen in den französischen Alpen bekannt!

Ökologie: Bevorzugt feuchte Standorte und findet sich häufig auf der Wasseroberfläche von Sinterbecken.

Höhlenfunde:

Frankreich: Grotte de Vieura, Tende, Alpes Maritimes; Grotte de la Balme, Isère (Cassagnau und Delamare-Deboutteville, 1953).

Lurgrotte: *A. longicornis* konnte nur vereinzelt aus den Fallen tief in der Höhle bzw. von der Wasseroberfläche von Sinterbecken erbeutet werden. Diese Art ist als antrobionter Bewohner der Höhle anzusehen.

Soweit aus der Literatur hervorgeht, ist der Fund in der Lurgrotte der dritte Höhlennachweis und der Erstnachweis für Österreich!

Arrhopalites pygmaeus (Wankel, 1860); Stach, 1956

Allg. Verbr.: Höhlen Zentraleuropas.

Ökologie: Wie vorige Art!

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen in Frankreich (Cassagnau und Delamare-Deboutteville, 1953).

Schweiz: 7 Höhlen in der Schweiz (Aellen und Strinati, 1956), Höhlen von Bourgogne, Jura et Salève, Chablais, Alpes suisses (Gisin, 1960), 22 Höhlen in der Schweiz (Aellen und Strinati, 1962), Höhlen in der Schweiz (Gisin, 1963), Grotte du chapeau de Napoléon (Jéquier, 1964).

Deutschland: Rentropshöhle bei Milspe, Westfalen (Griepenburg, 1933; Stach, 1956), Berghauser Höhle bei Schwelm (Griepenburg, 1934), Höhlen im Hönnetal, Westfalen (Lengersdorf, 1938), Rissehöhle (Griepenburg, 1939), Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe (Griepenburg, 1939a), Feldhofhöhle und Frühlingshauserhöhle im Hönnetal (Griepenburg, 1941), Nebenhöhle 2 bei Warstein, Westfalen (Griepenburg, 1941b), Keller-

höhle, Hardhöhle, Maderloch-Höhle bei Artelshofen, Franzosenloch bei Etzdorf, Breitenwienerhöhle bei Welburg, Fischerhöhle bei Heuchling, Osterhöhle bei Trondorf, „in Loch" (STACH, 1956).

Österreich: Bärenhöhle im Hartelsgraben, Odelsteinhöhle bei Johnsbach (FRANZ, 1951; STACH, 1956), Knappenlöcher am Tschirgant und Weinstockstollen (JANETSCHEK, 1952), Koppenbrüllerhöhle, Wilhelminenhöhle bei Lunz/See, Lurhöhle bei Semriach (GISIN, 1962).

Tschechoslowakei: Höhlen des Mährischen Karstes (WANKEL, 1857, 1858; RUSEK, 1972).

Polen: Höhlen von Ojców (STACH, 1919), Reyersdorfer Tropfsteinhöhle in Schlesien (PAX, 1936), Radochów Höhle, Gniewoszów Höhle (STACH, 1956). Höhlen im Ojców National Park (STACH, 1956; SZEPTYCKI, 1967).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932), Manfa-Höhle im Mecsek Gebirge, Abaligeter Höhle im Mecsek Gebirge (STACH, 1956).

Jugoslawien: Höhle von St. Canzian (STAMMER, 1932).

Rumänien: Höhlen im Banat (BOTOŞĂNEANU, 1971).

Türkei: Höhle Yarim Burgas bei Küçük Cekmeçe (KOSSWIG, 1937).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 13.

S: Ba 8, Ba 9.

T_{Bo} = 8,6—11,6° C; F = 90—100%.

Diese als troglobiont (GISIN, 1960) und gemein in Höhlen vieler Länder (STACH, 1945) geführte Art findet sich auf Fledermausguano (KOSSWIG, 1937) und anderen Substraten, ist aber in der Lurgrotte eine der häufigsten Arten auf der Oberfläche von Wasseransammlungen.

Arrhopalites pygmaeus hält sich vorwiegend im aphotischen Inneren der Höhle auf, geht nur selten in Fallen und ist als echter Antrobiont zu führen!

Da es sich bei den Collembolen einerseits um eine sehr gut bearbeitete Ordnung handelt, und um andererseits Wiederholungen zu vermeiden, wurden in den Abschnitten „Allgemeine Verbreitung" und „Ökologie" neben den zitierten Autoren noch die Arbeiten folgender Verfasser berücksichtigt: FRANZ, 1945; GISIN, 1943, 1960, 1960a, 1967; HANDSCHIN, 1929; HÜTHER, 1969; NOSEK, 1962, 1967, 1967a; NOSEK und VYSOTSKAYA, 1973; PAGEL, 1953; PALISSA, 1964; RUSEK, 1966; STREBEL und ALTNER, 1961; sowie SZEPTYCKI, 1967.

Ordnung: Diplura
Familie: Campodeidae

Plusiocampa strouhali SILVESTRI, 1933

Allg. Verbr.: In den österreichischen Höhlen.

Ökologie: Lithoklasisches Element; findet sich auch an Ködern und Fledermausguano, carnivor-omnivor.

Plusiocampa strouhali SILV. stellt taxonomisch und nomenklatorisch einen der umstrittensten Bewohner der ganzen Höhle dar!

VORNATSCHER (1952, p. 13) läßt dieses Problem schon anklingen, wenn er schreibt: „Die Tiere gehören nach Mitteilung Silvestris (1942) zum Teil der typischen *strouhali*, zum Teil der Unterart *cavicola* an. Bei der Untersuchung meines umfangreichen Materials aus der Drachenhöhle bei Mixnitz stellte Stach neuerlich eine solche Variationsbreite fest, daß nicht nur *P strouhali* samt der Unterart *cavicola*, sondern auch *P. spelaea* aus der Aggtelekerhöhle (Ungarn) und *P. grandii* aus einer Südtiroler Höhle Platz finden. Er betrachtet daher alle Plusiocampen des Ostalpenrandes als *Plusiocampa spelaea.*"

Bis jetzt wurden insgesamt 5 Formen aus Höhlen des Alpenbogens beschrieben:

Plusiocampa spelaea STACH, 1929 — aus der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla";

Plusiocampa grandii SILVESTRI, 1933 — aus der Grotte Bus del Gobbo bei Serrada (Trentino);

Plusiocampa strouhali SILVESTRI, 1933a — aus dem Eggerloch bei Warmbad Villach;

Plusiocampa cavicola STACH, 1936 — von STROUHAL (1936a, p. 524) aus dem Türkenloch bei Klein-Zell, Hainfeld in Niederösterreich erwähnt, die SILVESTRI (in VORNATSCHER, 1942) für eine Subspecies von *P. strouhali* hält; also *P. strouhali cavicola* STACH, emend. SILVESTRI.

Plusiocampa grandii ssp. *caprai* CONDÉ, 1950 — aus der Grotte des Monte Tre Crocette am Campo dei Fiori (Lombardei), von der CONDÉ (1954, p. 648) glaubt „. . daß es besser ist, sie als eigene Art aufzufassen und sie *P. caprai* zu nennen"

Nach der Vereinigung von 4 Formen zu *P. spelaea* durch STACH, hält CONDÉ (1954) *P spelaea* für ein nomen nudum und führt auch 1955 nur *P. strouhali* f. typ., *P. strouhali cavicola*, *P. caprai* und *P. grandii* an.

PALISSA (1964) nennt diesbezüglich nur *Plusiocampa spelaea* STACH, 1929 und führt *P. grandii* SILVESTRI, 1933 und *P. strouhali*

SILVESTRI, 1933 als Synonyme, wobei er noch darauf hinweist, daß von *P. spelaea* noch folgende Varietäten bekannt sind: ssp. *cavicola* STACH und ssp. *strouhali* SILV.

PALISSA lehnt sich hier offensichtlich an STACH an, wobei aber zu vermerken ist, daß die chaetotaktischen Merkmale nur zum Teil mit denen von CONDÉ übereinstimmen.

Aus dem oben Angeführten kann man deutlich die beiden Standpunkte entnehmen, wobei ich persönlich der Meinung bin, daß es sich hier, vorerst bezogen auf die Lurgrotte, um eine Demonstration der gesamten Variationsbreite einer „Urform", die sich innerhalb eines eng begrenzten Raumes, wie die Höhle ihn ja darstellt, handelt.

Jedenfalls konnten ein Großteil der Tiere als eindeutig zu *P. strouhali cavicola* und zu *P. strouhali* f. typ. gehörig determiniert werden.

Es gab aber viele Exemplare, die nicht exakt in das System paßten. Zu diesem Thema schreibt CONDÉ (1954, p. 648), der für eine Aufgliederung der Formen eintritt: „Das Vorhandensein intermediärer Exemplare in gewissen Grotten beweist nichts, denn man kann die Hypothese einer Hybridisation nicht ausschließen."

Weiter unten schreibt CONDÉ (1954, p. 648): „Die Unterschiede, welche die f. typ. von der ssp. *cavicola* trennen, scheinen fortzubestehen, wenn die beiden Formen miteinander vorkommen, da doch Silvestri sie aus der Lurgrotte bei Peggau in der Steiermark (VORNATSCHER, 1942, p. 177) determinieren konnte."

Es ist nur sehr bezeichnend, daß verschiedene Spezialisten die Tiere, je nach den bevorzugten Merkmalen, unterschiedlich determinieren!

Eine genaue Überprüfung der in der Lurgrotte vorkommenden Plusiocampen bietet sich daher geradezu an und wird derzeit mit Hilfe von statistischen Methoden durchgeführt.

Wie schon oben bemerkt, kommen in der Lurgrotte die beiden Unterarten *P. strouhali* ssp. *strouhali* und *P. strouhali* ssp. *cavicola* (nach VORNATSCHER, 1952 — *P. spelaea*=*P. strouhali*=*P. strouhali cavicola*) nebeneinander vor.

Aus der Verbreitung der beiden Unterarten wird ersichtlich, daß *P. strouhali strouhali* aus Kärnten kommend bis in die Lurgrotte und Drachenhöhle nach Osten vordringt, während *P. strouhali cavicola* in der Lurgrotte und Drachenhöhle ihren bisher südlichsten Ausläufer besitzt und sich von Salzburg — hauptsächlich nördlich des Alpenhauptkammes — nach Osten bis nach Niederösterreich erstreckt.

Dies wird aus folgender Aufstellung ersichtlich:

P. strouhali ssp. *strouhali*: Villacher Naturschächte, Eggerloch (Kärnten), Lurgrotte, Drachenhöhle (Steiermark).

P. strouhali ssp. *cavicola*: Scheukofen, Herdengelhöhle (Salzburg), Rettenwandhöhle, Seeriegelhöhle (Steiermark), Falkensteinhöhle, Türkenloch, Nixhöhle, Hermannshöhle, Eisensteinhöhle (Niederösterreich) und eben Lurgrotte und Drachenhöhle, als die derzeit südlichsten Punkte.

Bei Befahrungen des Wildemannloches sowie der Wandhöhlen bei Peggau, in den Höhlen der Weiz- und Raabklamm bei Weiz, in Höhlen westlich von Graz sowie in den Höhlen im Raume Voitsberg—Köflach, konnten Plusiocampen entdeckt werden, deren Bearbeitung aber noch aussteht.

Die Meldung über das Vorkommen von „*Plusiocampa spelaea* Stach" in der Grasslhöhle bei Weiz (Vornatscher, 1954) sowie das Vorkommen derselben Art in der Semriacher Lurgrotte (Vornatscher, 1955), bezieht sich nach dem Gesagten wohl auf die Unterarten von *P. strouhali*, da die „echte" *P. spelaea* bisher nur aus Ungarn, aus der „Baradla" (Dudich, 1932) und aus der Höhle Ardovská jaskyňa in der Slowakei (Paclt, 1956; Rusek, 1964) angeführt wurde.

Aus Kärnten wurde von Hölzel (1958) noch ein Fund von *P. strouhali* aus der Hundhöhle gemeldet, wobei er aber die Vermutung ausspricht, daß es sich hiebei eventuell um eine neue Art handeln könnte, da die für die Artbestimmung sehr wichtigen Styli verlorengegangen sind und es daher zwecklos gewesen wäre, diese Tiere einem Spezialisten vorzulegen.

Der westlichste Fund von *P. strouhali* ssp. *cavicola* Stach emend. Silvestri wurde von Janetschek (1952) aus dem Scheukofen gemeldet, während noch weiter im Westen nur mehr die Art *P. caprai* vorkommt.

Trotz der taxonomischen Schwierigkeiten war die Art *P. strouhali* Silv., was aus dem heutigen Vorkommen abzulesen ist, einst viel weiter verbreitet und kommt als präglaciales, eventuell interglaciales Relikt nur noch an einigen geschützten Orten des ehemaligen Vereisungsgebietes refugiocaval vor und gliederte sich hier während der langen Isolationszeit in die einzelnen Unterarten auf.

Ein weiterer Hinweis darauf, daß die Art erst durch die Einwirkungen der Eiszeit bei uns in Höhlen eindrang, scheint die Tatsache zu sein, daß andere Plusiocampa-Arten weiter im Süden (Korfu, Kalabrien) auch humicol vorkommen.

Nach STROUHAL (1935a) lebt aber auch *P. strouhali* im Süden zum Teil oberflächlich und scheint zur ursprünglichen, oberirdischen Lebensweise zurückzukehren, da im Villacher Gebiet vereinzelt Tiere epigäisch angetroffen werden können.

Ich bin aber der Meinung, daß diese Funde in unseren Breiten anders interpretiert werden müssen, und zwar etwa in dem Sinne, als es sich bei den Plusiocampen, was in der Lurgrotte eindeutig nachgewiesen werden konnte, um Bewohner des lithoklasischen Bereiches handelt, und es somit verständlich ist, daß man die Tiere, die durch die Spalten, welche besonders auch im Dobratsch-Gebiet bis an die Oberfläche ziehen und unter Steinen münden können, emporwandern, epigäisch finden kann.

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 4, Ba 6, Ba 9, Ba 13, Ba 14, Ba 15, Ba 16, Ba 17, Ba 18, Ba 19.

S: Ba 2, Ba 3, Ba 5, Ba 8, Ba 9.

T_{Bo} = 8,4—11,2° C; F = 88—100%.

Plusiocampa strouhali ssp. *strouhali* und *P. strouhali* ssp. *cavicola*, beide echte Höhlenbewohner (Spaltenbewohner), konnten auf Fels, Sand, Lehm, Tropfsteinen und Sinterüberzügen vereinzelt erbeutet werden, wobei auffallend war, daß sich die Tiere äußerst selten an ganz glatten Flächen ohne nahegelegene Unterschlupfmöglichkeiten aufhielten. In Bretterstapeln und zwischen morschem Holz, wo auch genügend Deckung zu finden ist, wurden die Tiere nie erbeutet. Es scheint also, daß sich diese Höhlenbewohner in ihren Ritzen und Klüften wohler und sicherer fühlen als im offenen Höhlenraum, wo sie auch mehr Konkurrenz und Feinde besitzen, aber weniger Nahrung. Außerdem scheint man von diesem Verhalten ableiten zu können, daß es sich, im Gegensatz zu ihren epigäischen Verwandten, um Räuber und Aasfresser handelt. Diese Meinung wird auch dadurch untermauert, daß in den mit Quark beköderten Fallen massenhaft die Tiere gefangen werden konnten. So fanden sich z. B. in der Barberfalle 15, die vier Tage lang stand, 238 Exemplare, während sich an die hundert Stück im engsten Bereich der Falle, die sich vor einem mächtigen Kluftnetz im Sand eingebettet befand, tummelten. Die genaue Anzahl konnte nicht ermittelt werden, da sich die Tiere bei Annäherung des Lichtes blitzartig in den Spaltenkomplex zurückzogen, wobei sie beim Laufen die Antennen und die Cerci im gleichen Winkel vom Boden abhoben.

Die beiden Plusiocampa-Unterarten werden als Bewohner des lithoklasischen Bereiches betrachtet und als echte Antrobionten der Lurgrotte geführt.

Pterygota
Ordnung: Ephemeroptera
Familie: Ephemeridae

Ephemera vulgata LINNÉ, 1746

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.

Ökologie: An langsam fließenden und stehenden Gewässern.

Lurgrotte: Grabende Larven im Schlamm von Tümpeln und im Interstitial; Adulte fliegend oder an den Wänden und Hochwassertüren sitzend erbeutet. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Ecdyonuridae

Heptagenia fuscogrisea (RETZIUS, 1783)

Allg. Verbr.: England, Holland, Frankreich, Deutschland, Österreich sowie von Dänemark bis Litauen.

Ökologie: Larven im Wasser; Adulte am Wasser.

Lurgrotte: Besonders Junglarven im Hyporheal; Adulte fliegend oder an der Wand sitzend gefangen; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Rhithrogena spec.

Lurgrotte: An Höhlenwänden, Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Baetidae

Baetis spec.

Lurgrotte: An Höhlenwänden, Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Leptophlebiidae

Paraleptophlebia cincta (RETZIUS, 1783)

Allg. Verbr.: Deutschland, Österreich.

Ökologie: Larven in ruhigem Wasser; Adulte an langsam fließendem Gewässer.

Lurgrotte: Larven in Tümpeln, Adulte an den Wänden. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Paraleptophlebia submarginata (STEPHENS, 1835)

Allg. Verbr.: England, Belgien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Jugoslawien, Tschechoslowakei, Rußland.

Ökologie: Larven sind rheophil und fissicol, ernähren sich von Detritus und faulenden Pflanzenteilen; Adulte an langsam fließendem Wasser, von der Ebene bis in das Gebirge vordringend.

Lurgrotte: Larvulae im Interstitial, ältere Larven in Bachtümpeln, Adulte fliegend und sitzend gefangen; chasmato- und antroxen!

Habrophlebia lauta MAC LACHLAN, 1884

Allg. Verbr.: Belgien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Tschechoslowakei, Bosnien, Kroatien.

Ökologie: Larven torrenticol — rheobiont; Adulte an Bächen und Flüssen des Mittelgebirges.

Lurgrotte: Larven im wassererfüllten Porenraum der Ufer, Adulte an den Wänden; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Die allgemeine Verbreitung und Ökologie der Ephemeriden wurde nach ULMER (1929), PLESCOT (1954) und ILLIES (1967, 1969) zusammengestellt.

Ordnung: Plecoptera

Familie: Nemouridae

Nemoura spec.

Lurgrotte: Larvulae und Junglarven im Hyporheal; Adulte auf Holz und den Höhlenwänden. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Leuctridae

Leuctra major BRINCK, 1949

Allg. Verbr. Belgien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Skandinavien.

Ökologie: Larven psammophil; Larven und Adulte in und an Bächen und Flüssen höherer Lagen, bis 2000 m. Sauerstoffliebend.

Lurgrotte: Larven bei CHAPPUIS-Grabungen, Adulte an den Wänden erbeutet; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Perlidae

Perla marginata (PANZER, 1799)

Allg. Verbr.: Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Tschechoslowakei.

Ökologie: Larven in, Adulte an Bächen und Flüssen des Mittelgebirges, bis 1060 m.

Lurgrotte: Larven in Tümpeln und im Schmelzbach, Adulte an den Wänden. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Chloroperlidae

Chloroperla tripunctata (SCOPOLI, 1763)

Allg. Verbr.: England, Belgien, Frankreich, Deutschland, Schweiz, Österreich, Italien.

Ökologie: In und an Bächen und schnell fließenden Flüßchen des Vorgebirges und des Gebirges, bis 2000 m.

Lurgrotte: Larven in Tümpeln und im Schmelzbach, Adulte an den Wänden und fliegend gefangen. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Allgemeine Verbreitung und Ökologie der Plekopteren wurden nach ILLIES (1955, 1963, 1969a) und AUBERT (1959) sowie nach POMEISL (1961) zusammengestellt.

Ordnung: Saltatoria
Familie: Raphidophoridae

Troglophilus cavicola (KOLLAR)

Allg. Verbr.: Alpenostrand bis zum Wienerwald, über den Karst, die Balkanhalbinsel bis Kleinasien und Kreta.

Ökologie: Mediterranes Faunenelement; lebt in Höhlen und Spalten, carnivor, kalkliebend.

Höhlenfunde in Österreich:

Dreitorhöhle oder Kalter Keller im Röthelstein bei Mixnitz, Stmk. (SAAR, 1923); Einhornhöhle am Hirnflitzstein in der Hohen Wand, NÖ (WALDNER, 1935); Moudrykluft am Großen Bodenberg bei Heiligenkreuz, NÖ (KALLIANY, 1937); 43 Höhlen in Niederösterreich (WALDNER, 1940); Eggerloch bei Warmbad Villach, Falsches Schelmenloch, Tschamerhöhle, Höhlen unterhalb des Gassteiges, Ktn. (STROUHAL, 1940); Schlemenhöhle, Ktn. (STROUHAL, 1950); Katerloch, Grasslhöhle, Stmk. (VORNATSCHER, 1954); Semriacher Lurgrotte, Stmk. (VORNATSCHER, 1955); Hafnerhöhle, Kurathöhle bei Grafenstein, Hundhöhle, Ktn. (HÖLZEL, 1958, 1959); Puxerloch, Stmk. (HABLE, 1968); Kraushöhle bei Gams, Goldloch und Doninhöhle in der Urmannsau, Stmk. (RESSL, 1969); Puxerlueg bei Teufenbach, Schafferloch bei Eppenstein, Premesserhöhle bei Forch, Goldloch bei Kleinlobming, ein Bergwerksstollen, Stmk. (NUCK, 1971). Zusammenfassung weiterer Höhlenfunde in Österreich (FRANZ, 1961).

Lurgrotte: Diese gesellig lebende Art konnte des öfteren in den benachbarten Höhlen des Tannebenstockes an nicht überrieselten Wänden und dunklen Felsspalten in der Eingangsregion bemerkt werden und ist in diesem Gebiet so häufig, daß nach Aussagen von Höhlenforschern die „Decken und Wände mit diesen Heuschrecken wie tapeziert aussehen und beim Befahren der Overall ganz glitschig wird".

Das fast vollständige Fehlen der Höhlenschrecken in den Eingangsregionen der Lurgrotte ist in der Hauptsache wohl darauf zurückzuführen, daß gerade hier sämtliche Führungen ihren Ausgang nehmen und die Tiere somit andauernd, durch Besucher, Licht und Bauarbeiten, gestört sind. So konnten im ganzen nur eine Larve in einem Köderbecher in der Eingangsregion auf Peggauer Seite und ein Weibchen in einem dem Ausgang nahe liegenden Seitenast erbeutet werden.

Nach Mitteilung von Herrn Univ.-Prof. Dr. E. REISINGER kommt *T. cavicola* in der Grazer Bucht ganz gemein vor: Plabutscher Höhlen, im Westen von Graz, Höhlen in der Weiz- und Raabklamm, Frauenloch bei Andritz und Kesselfallhöhlen bei Semriach.

Aus dem jugoslawischen Karst ist die Art auch bekannt, so z. B. aus dem Adelsberger Höhlensystem (Adelsberger Grotte, Schwarze Grotte, Piuca-Höhle, Ottoker-Höhle — DUDICH, 1932/33).

T. cavicola, ein Bewohner des lithoklasischen, dysphotischen Eingangsbereiches, ist als chasmatophil zu bewerten.

Troglophilus neglectus KRAUSS, 1878

Allg. Verbr.: Mediterranes Faunenelement; Kärnten, Peggauer Höhlengebiet, über den Karst, die Balkanhalbinsel bis Kleinasien und Kreta.

Ökologie: Lebt in Höhlen und Spalten, carnivor, kalkliebend.

Höhlenfunde:

Österreich: In einer „neuerschlossenen Höhle bei Peggau" = Lurgrotte (MEIXNER, 1910, p. 489—490). Schelmenhöhle, Ktn. (STROUHAL, 1950); Griffener Tropfsteinhöhle (TRIMMEL, 1957); Lamprechtskogelhöhle bei Waisenburg, Hafner- und Hundhöhle am Rabenberg, Kurathöhle bei Grafenstein, Griffener Tropfsteinhöhle und ein alter Brauereistollen bei Miklautzhof, Ktn. (HÖLZEL, 1958, 1959). Margarethenhöhle bei Reifnitz a. W., Berningerhöhle bei Wurdach im Sattnitzgebiet, Lippitzbach-Uferhöhle, Ktn.

(HÖLZEL, 1962). Schacht nahe dem Kalkofen am Nordufer des Keutschacher Sees, Ktn. (HÖLZEL, 1971).

Jugoslawien: Adelsberger Höhlensystem (Adelsberger Grotte. Schwarze Grotte, Piuca-Höhle, Ottoker-Höhle — DUDICH, 1932/33). Höhle von St. Canzian, Höhle von Trebiciano (STAMMER, 1932), Romualdo-Höhle bei Rovinj, Istrien (PAX, 1938). — Dem Bericht ist weiters zu entnehmen, daß *T. neglectus* aus österreichischen, jugoslawischen und italienischen Höhlen bekannt ist, besonders aus Höhlen bei Triest und Grotten Istriens; Höhle „Golema dupka“ bei Gostivar, Westmazedonien (KARAMAN, 1968).

Lurgrotte: Interessant ist der erste Fundbericht von *T. neglectus* aus der Peggauer Gegend durch MEIXNER (1910). Wie schon VORNATSCHER (1963) dazu bemerkt, wirft der Bericht von MEIXNER die Frage auf, ob es sich nicht bei einem Großteil der publizierten Fundorte in der Steiermark um Fehldeterminationen handelt, da die Angaben doch meist von nichteingeschulten Höhlenforschern stammen.

Andererseits beweist diese bisher vollständig übersehene Meldung, daß sich die allgemeine Lehrmeinung, die Drau sei die Nordgrenze für echte Höhlentiere, nicht mehr halten läßt.

Während meiner Untersuchungszeit konnte nur ein Männchen und eine männliche Larve erbeutet werden, zu der Dr. KALTENBACH (i. l.) schreibt: „Bei der aus der Lurgrotte stammenden Heuschrecke handelt es sich um eine männliche Larve von *Troglophilus*, sehr wahrscheinlich um *T. cavicola* (KOLL.), da die zweite Art *T. neglectus* KRAUSS, aus der Steiermark nicht bekannt ist. Eine genaue Bestimmung der Larve ist jedoch nicht möglich, weil die Supraanalplatte bei dem vorliegenden Exemplar noch nicht die artspezifische Ausbildung zeigt.“ Beide Tiere wurden in einer Falle in der Vorhalle auf Peggauer Seite der Höhle gefangen.

T. neglectus ist, wie *T. cavicola*, als lithoklasischer und chasmatophiler Bewohner der Höhle zu führen.

Ordnung: Coleoptera
Familie: Carabidae

Bembidion tibiale DUFT.

Allg. Verbr.: Südnorwegen, Dänemark, Färöer, West-, Mittel- und Südosteuropa, Nordspanien, Südfrankreich, Italien, Kleinasien bis Kaukasus.

Ökologie: Boreomontan, montan ripicol; steigt bis 1500 m hoch und lebt dort auf Sand-, Kies- und Schotterbänken an Gebirgs-

bächen, kleinen Flüssen oder an kleinen Tümpeln in Sandgruben, unter Steinen, Laub und Geniste.

Lurgrotte: Geniste, Oberflächenform, chasmatoxen.

Trechus rotundipennis DUFT.

Allg. Verbr.: Nördliche Kalkalpen bis Berchtesgaden und Hundstein bei Dienten; Zentralalpen: in der Steiermark und Ostkärnten, Sattnitzgebiet, Eichkogelgraben; Salzachtal bis Wald im Pinzgau, Krimmler Wasserfälle; Bachergebirge, Karawanken, Steiner Alpen, Menina planina, Sljemengebirge bei Agram.

Ökologie: Extrem hygrophil; an Bachrieseln bzw. im nassen bis feuchten Moos; auch in Höhlen im Vellachtal in Form der ssp. *scheerpeltzi* WINKLER (BURMEISTER, 1939).

Lurgrotte: Während *T. rotundipennis* ssp. *scheerpeltzi* aus Kärnten in Höhlen bekannt ist, kommt in der Steiermark *T. rotundipennis* ssp. *cordicollis* WINKLER vor (Gleinalpe, Stubalpe, Koralpe). *T. rotundipennis* ssp. *scheerpeltzi* wird als troglophil geführt und ist die westliche Unterart, während *T. rotundipennis* ssp. *cordicollis* als die östliche Unterart angesehen wird, von der der bisher bekannte östlichste Fundort in der Bärenschützklamm bei Mixnitz (HOLDHAUS, 1954) liegt. Eine genaue Bestimmung der in der Lurgrotte gefundenen Unterart steht noch aus.

Da nur ein Exemplar dieser Art gefunden werden konnte, das sich noch dazu nur in der Eingangsregion der Semriacher Vorhalle aufhielt, ist der Käfer nur mit Vorbehalt als chasmatophil aufzufassen.

Trechus austriacus DEJ.

Allg. Verbr.: Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, Jugoslawien, Ungarn, Rumänien, Polen, Tschechoslowakei: sporadisch.

Ökologie: Ausgesprochen lichtscheu; lebt in der Ebene und im Gebirge unter großen Steinen, in Kellern, Höhlen und Kleinsäugerbauten.

Höhlenfunde:

Österreich: Eisensteingrotte bei Brunn (HEBERDEY und MEIXNER, 1933), Höhlen in Österreich (BURMEISTER, 1939), Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952), Hafnerhöhle in Kärnten (HÖLZEL, 1959), Güntherhöhle bei Hundsheim (FRANZ, 1970).

Ungarn: Höhlen in Ungarn (BURMEISTER, 1939), Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932; GERE, 1970).

Serbien: Höhlen in Serbien (BURMEISTER, 1939).

Siebenbürgen: Höhlen in Siebenbürgen (BURMEISTER, 1939).

Lurgrotte: Fundort:

P: Ba 9.

T_{Bo} = 9,5—11,0°C; F = 96—100%.

Obwohl diese Art auch oberirdisch unter Steinen angetroffen wird, zeigt sie doch eine gewisse Präferenz und Präadaptation für das Höhlenleben (lichtscheu, bräunliche, hauptsächlich durch die Eigenfarbe des Chitins hervorgerufene Färbung — MERKER, 1929) und ist in der Ebene häufiger als im Gebirge in diesem Milieu anzutreffen.

Auf Grund des Vorkommens tief in der Höhle ist diese Art als antrophil zu führen.

Trechoblemus micros (HERBST)

Allg. Verbr.: Europa; südlich bis Asturien, Piemont, Jugoslawien, Siebenbürgen, nördlich bis Sibirien.

Ökologie: Lebt von der Ebene bis in das Gebirge, subalpin bis 1700 m; unter feuchtem Moos, großen Steinen, unter faulenden Vegetabilien, vorzugsweise an Flüssen, Bächen und Teichen; im allgemeinen sehr selten.

Höhlenfunde:

Irland: Mitchelstown-Cave (BURMEISTER, 1939).

Belgien: Höhlen in Belgien (LERUTH, 1935).

Frankreich: Höhle in Nordfrankreich; Katakomben in Paris und Bicétre (JEANNEL, 1926).

Deutschland: Höhlen im Hönnetal, Westfalen (LENGERSDORF, 1938), Seegeberger Höhle (BURMEISTER, 1939), Barbarossa-Höhle (MESSNER et al., 1968) — hier als Charakterart bezeichnet!

Polen: Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien (PAX, 1936).

Schweiz: Höhlen im Wallis (BURMEISTER, 1939).

Österreich: Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952).

Jugoslawien: Höhlen in Kroatien (BURMEISTER, 1939).

Ungarn: Baranya (BURMEISTER, 1939), ungarische Höhlen (BOKOR, 1924).

Lurgrotte: Fundort:

P: Ba 11.

T_{Bo} = 9,5—10,6°C; F = 90—100%.

T. micros wurde, außer in Ba 11, noch im Geniste, auf feuchtem Boden gefangen. Wird als antrophiler Bewohner geführt.

Antisphodrus schreibersi (KÜST.) ssp. *styriacus* SCHMID, 1970 (Laemostenus vet. aut.)

Allg. Verbr.: *A. schreibersi*: westlicher Südrand der Ostalpen (Comoseegebiet) bis zum Peggauer Höhlensystem; im Süden: bis Friaul, Kroatien, Slowenien, Istrien.

Ökologie: Lebt vorwiegend in Höhlen, oberirdisch unter großen Steinen, bis in die alpine Zone.

Höhlenfunde der Art *A. schreibersi*:

Österreich: Eggerloch bei Warmbad Villach (HOLDHAUS und PROSSEN, 1904), in vielen Löchern des Dobratsch, Obir, bei Raibl unter Steinen (PROSSEN, 1910), Larve des *Laemostenus* (*A.*) *schreibersi* — im Eggerloch (STROUHAL, 1934, 1935), Falsches Schelmenloch, Eggerloch, Tschamerhöhle (STROUHAL, 1940), Hafnerhöhle, Hundhöhle, Kurathöhle (HÖLZEL, 1958), Margarethenhöhle bei Reifnitz a. W. und Berningerhöhle bei Wurdach (HÖLZEL, 1962), mehrere Kleinhöhlen auf der Sattnitz-Nordseite, Höhlen im Dobratschgebiet, Höhlen am Rabenberg in den Karawanken und im Freien, wo reichlich Dolinen und Höhlen in der Nähe sind (HÖLZEL, 1971).

Italien: Fontana del Fous bei Campone, Fontana del Volt bei Campone, Grotta di Pradis di Sotto, Höhle unter der Grotta di Pradis, Seitenhöhlen des Torrente Cosa bei Pradis, Grotta dal Puint bei Pradis, Busata del Ferrol bei Campone, Busata del Todesc bei Campone (PRETTNER und STRASSER, 1931).

Jugoslawien: Adelsberger Höhlensystem (Adelsberger Grotte, Schwarze Grotte, Piuca-Höhle, Ottoker-Höhle) und Umgebung der Höhlen (DUDICH, 1932/33); Skadankahöhle bei Franz, Grda jama bei Hellenstein, Grotte bei Radmannsdorf, Bučerca-Höhle bei Reichenburg (HEBERDEY und MEIXNER, 1933).

Soweit aus der Literatur hervorgeht, zeigt auch dieser Käfer, der fast ausschließlich den Bereich der Massifs de refuge bewohnt, wie alle anderen echten Höhlenbewohner eine Aufgliederung in geographische Rassen bzw. in Unterarten; und zwar sind bekannt: *Antisphodrus schreibersi schreibersi* (KÜST.) aus Slowenien, *Antisphodrus schreibersi carinthiacus* (MÜLL.) — aus Kärnten, und *Antisphodrus schreibersi styriacus* SCHMID — aus der Steiermark.

Lurgrotte: Nachdem schon seit längerer Zeit vermutet wurde, daß es sich bei dem „*Laemostenus schreibersi* KÜST." der Peggauer Wandhöhlen und der Badlhöhle um eine eigene Rasse handelt, die aber, wie SCHWEIGER betonte, erst im Zuge einer Neubearbeitung des ganzen Formenkreises benannt werden könne, stellte SCHMID, 1970, die neue Subspecies *styriacus* auf und stellte sie damit eindeutig der bis dato bekannten ssp. *catinthiacus* gegenüber, worüber aber verschiedene Meinungen herrschen (FREUDE, 1973; SCHMID, 1974)!

Obwohl bis jetzt *A. schreibersi styriacus* nur aus der Lurgrotte (Holotypus, 1 ♀; leg. Mag. V. WEISSENSTEINER) und aus der

Höhle III in der Peggauer Wand (Paratypen, 1 ♂, 1 ♀; leg. A. MAYER) (SCHMID, 1970) bekannt ist, darf wohl angenommen werden, daß es sich bei den bisher aus den Peggauer Wandhöhlen und der Badlhöhle (HEBERDEY und MEIXNER, 1933) sowie aus der Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952, 1955) gemeldeten Funden um die ssp. *styriacus* handelt. Wo jedoch der Fund von *A. schreibersi* aus dem Burgenland (leg. Prof. Dr. MANDL) (HÖLZEL, 1958) einzureihen ist, ist schwer zu sagen, da in der Literatur weder der genaue Fundort angegeben ist, noch das Tier auf seine Zugehörigkeit hin überprüft wurde.

Aus der Lurgrotte wurden der Käfer und seine Larven von VORNATSCHER (1952) noch als häufig in den Köderfallen gemeldet. Von dieser „Häufigkeit" der Käfer ist leider nichts mehr vorhanden. Wohl konnten aber noch mehrere Larven gefangen werden.

Sowohl Herr Dr. E. KREISSL, der seit Jahren die Höhle coleopterologisch befährt, als auch der Autor, fanden während der ganzen Untersuchungszeit jeweils nur ein Exemplar. Häufiger hingegen ist der Käfer nach Dr. KREISSL (mündl. Mitt.) in den benachbarten künstlichen Stollensystemen im Bereich der Hammerbachquelle, am Fuße der Peggauer Wand. Ich vermute daher, daß dieser Höhlenlaufkäfer einerseits durch die „ewige Jagd" ziemlich dezimiert wurde, andererseits, da es sich offensichtlich um ein lithoklasisches Element handelt, durch die, mit den Stollen in Verbindung stehenden Spalten von der dynamischen, z. T. beleuchteten und frequentierten Höhle in das neue, statische „Höhlensystem" abgewandert ist.

Antisphodrus schreibersi styriacus ist als echter Antrobiont des Höhlensystems anzusehen.

Pterostichus fasciatopunctatus CREUTZ.

Allg. Verbr.: Böhmische Masse, Alpen, Gebirge W-Ungarns, Kroatien, Slowenien, Bosnien.

Ökologie: Lebt vorwiegend am Ufer von Wald- und Gebirgsbächen.

Lurgrotte: Im Genist tief in der Höhle, in der Siegeshalle; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Staphylinidae

Chilopora longitarsis ERICHSON, 1837—1858

Allg. Verbr.: Europa; Mediterrangebiet, fehlt in Fennoskandien und Dänemark.

Ökologie: Lebt ripicol und phytodetriticol, an sandigen Bachufern, unter allerhand faulenden Stoffen, besiedelt auch kleinere Wasserrieseln und Gräben.

Lurgrotte: Im Hochwassergeniste und in Fallen. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Atheta occulta ERICHSON, 1837

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Phytodetriticol, geht auch an Aas und Exkremente.

Lurgrotte: Im Geniste und in Fallen. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Atheta sulcifrons STEPHENS, 1832

Allg. Verbr.: Kosmopolitisch.

Ökologie: Ripicol und hygropsammophil; im Geniste und Detritus an den Ufern von Flüssen und Bächen.

Lurgrotte: Im Geniste, häufig in Fallen; Oberflächenform. Da der Käfer immer im aphotischen Teil der Höhle gefangen werden konnte, ist anzunehmen, daß sich hier einzelne Populationen halten und entwickeln konnten. Diese wären dann als antrophil zu führen.

Atheta spelaea ERICHSON, 1839

Allg. Verbr.: Mittel- und Südosteuropa.

Ökologie: Lebt unter faulenden Pflanzenstoffen, an Exkrementen, Aas, Pilzen; coprophil bis boletophil, hauptsächlich in Abhängigkeit von den Fledermäusen in Höhlen.

Höhlenfunde:

Österreich: Höhlen am Dobratsch (PROSSEN, 1910), Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952, 1955).

Jugoslawien: Höhlen in Bosnien, Herzegowina, Mitteldalmatien, Krain, Istrien (ABSOLON, 1915/16); noch weitere Literatur- und Fundortangaben.

Griechenland: Grotte de Paparados (LINDBERG, 1955).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 8, Ba 9, Ba 10, Ba 18.

S: Ba 5, Ba 9.

$T_{Bo} = 9{,}1—11{,}0^{0}C$; $F = 91—100\%$.

A. spelaea konnte an Standorten mit modernden Vegetabilien, in der Nähe von Hängeplätzen der Fledermäuse, an Exkrementen und in Fallen, tief im Inneren der Höhle erbeutet werden und ist als Antrobiont zu führen.

Atheta crassicornis FABRICIUS, 1792

Allg. Verbr.: Europa; N-Afrika.

Ökologie: Lebt hauptsächlich in verschiedenen Bodenpilzen, unter verpilztem Laub und faulig-schimmeligen Pflanzenabfallstoffen. Gehört zu den typischen „Pilz-Athleten" und ist somit phytodetriticol-fungicol. Geht bis in die subalpine Region und in tieferen Lagen in Höhlen: z. B. Romualdo-Höhle, Istrien (PAX, 1938).

Lurgrotte: Sehr häufig an verpilztem Geäst und Laubmaterial sowie selten in Fallen. Wahrscheinlich vorwiegend durch das Nahrungsangebot angelockt und als chasmatophil zu führen.

Atheta nigritula GRAVENHORST, 1802

Allg. Verbr. Südliches Nordeuropa, M- und S-Europa; N-Afrika; Kaukasus; N-Amerika.

Ökologie: Lebt fast ausschließlich in verschiedenen Bodenpilzen, seltener in Holzpilzen, gehört zu den „Pilz-Atheten" im engeren Sinn und ist trockenresistenter als die anderen Arten.

Lurgrotte: In verpilztem Geniste und in Fallen. Antroxen!

Atheta amplicollis MULSANT und REY, 1873

Allg. Verbr.: N-, M- und S-Europa.

Ökologie: Phytodetriticol, unter den verschiedensten Vegetabilien.

Lurgrotte: Nur ein Exemplar, tief in der Höhle, aus verpilztem Holz gesiebt. Wahrscheinlich eingeschwemmt, daher antroxen!

Atheta fungi GRAVENHORST, 1806

Allg. Verbr.: Palaearktisch; Westafrika; Ostindien; Neuseeland; Nordamerika.

Ökologie: Lebt unter allerhand pflanzlichen Abfallstoffen, besonders unter Fallaub, im trockenen Dünger, an Exkrementen und an Pilzen. Geht bis 2500 m empor.

Lurgrotte: In trockenem Geniste und in Fallen in der Eingangsregion. Chasmatoxen!

Tachinus corticinus GRAVENHORST, 1802

Allg. Verbr.: N- und M-Europa; Island; Kaukasus; Sibirien.

Ökologie: Phytodetriticol, corticicol und stercoricol; steigt bis in hoch subalpine Lagen. Im Gebirge auch unter feuchtliegenden Steinen; kälteliebend.

Lurgrotte: Im Geniste und in Fallen. Oberflächenform, antroxen!

Tasgius pedator GRAVENHORST, 1802

Allg. Verbr.: Großbritannien; M- und S-Europa; Kaukasus.

Ökologie: Phytodetriticol; lebt an feuchten Stellen, unter Steinen, Moos und faulenden Stoffen.

Lurgrotte: Auf Betonstiege am Eingang Peggau; Oberflächenform, chasmatoxen!

Quedius mesomelinus MARSHAM, 1802

Allg. Verbr.: Fast kosmopolitisch; in der Ebene und im Gebirge.

Ökologie: Nach BOKOR (1924) als Grottenkosmopolit bezeichnet, lebt der Käfer pholeophil in Höhlen, Kellern, Erdnestern von Kleinsäugern, auch häufig an faulenden Vegetabilien, von der Ebene bis in alpine Lagen.

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen Nordfrankreichs, nördlich des 45. Breitengrades (VIRÉ, 1900), Höhlen von Sainte-Reine (REMY, 1927), weitere Fundortangaben siehe ABSOLON (1915/16).

Schweiz: 9 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 8 Höhlen in der Schweiz (GINET, 1961), 24 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon, Jura (JÉQUIER, 1964).

Deutschland: Ofenkaule im Siebengebirge (LENGERSDORF, 1927), Höhle von Seegeberg, Holstein (MOHR, 1930), Rentropshöhle bei Milspe, Westfalen (GRIEPENBURG, 1933), Berghauser Höhle bei Schwelm, Wuppertal (GRIEPENBURG, 1934), Höhlen im Hönnetal, Westfalen (LENGERSDORF, 1938), Höhlen im Hohlen Stein, Simonhöhle, Hundehöhle, Höhlen im Kattenstein, Schnöpers Hol (GRIEPENBURG, 1938), Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Feldhofhöhle, Hausstadthöhle, Große und Kleine Karhofhöhle, Burschenhöhle, Grübeckerhöhle, Dahlmannhöhle und Frühlinghauserhöhle im Hönnetal (GRIENPENBURG, 1941), Dachhauser Höhle bei Holte (Versevörde), Höhle am Reckelskamp a. d. Straße Werdohl—Neuenrade, Stollen im Weißenstein bei Hohenlimburg (GRIEPENBURG, 1941a), Nebenhöhle I im Bilstein bei Warstein, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941b), Stollen in der Nähe des Servatiusweges, Siebengebirge; Ofenkaule und Eischeidt-Stollen (PAX und PAUL, 1961), Höhlen des Siebengebirges (KOCH und LUCHT, 1962), Baumannhöhle, Hermannshöhle, Barbarossa-Höhle, Heimkehle (MESSNER et al., 1968).

Polen: Höhlen des Glatzer Schneeberges (PAX und MASCHKE, 1935), Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien (PAX, 1936).

Österreich: Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Knappenlöcher am Tschirgant und Weinstockstollen (JANETSCHEK, 1952), Grasslhöhle bei Weiz (VORNATSCHER, 1954), Berningerhöhle bei Wurdach (HÖLZEL, 1962), Allander Höhle, Drei-Därrischen-Höhle, Hermannshöhle bei Kirchberg a. W (FRANZ, 1970), Lunzer Höhlengebiet (RESSL, 1971).

Jugoslawien: Höhlen in Südbosnien, SO-Herzegowina, Trebinjsko polje, Bihovo-Gebiet, Rapti-Gebiet, Orahovac-Gebiet, Mitteldalmatien (ABSOLON, 1915/16).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932), Abaligeter Höhle (BOKOR, 1924).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Wie bei den meisten Tieren, die eine gewisse Beziehung zur Höhle aufweisen, läßt sich auch hier bei *Qu. mesomelinus* die Tendenz erkennen, daß das Tier hauptsächlich in höheren Lagen im Gebirge unter Steinen und an dunkleren Orten lebt, in Talniederungen oder im Süden hingegen vorwiegend in Höhlen anzutreffen ist. In diese Richtung zielt auch die Bemerkung von SCHEERPELTZ und HÖFLER (1948), daß dieses, das Dunkel und die Kühle liebende Tier am Balkan eine interessante, besonders in den dortigen Höhlen lebende Rasse ausbildet. In unserem Gebiet kann *Qu. mesomelinus* als troglophiles Element betrachtet werden.

Nach RESSL (1971), sind alle *Qu. mesomelinus* als *Qu. mesomelinus* ssp. *skoraszewskyi* aufzufassen, die SCHEERPELTZ (1968) nicht anerkennt, da die Stammform *Qu. mesomelinus* ssp. *mesomelinus* in Österreich nicht festgestellt werden konnte.

Es ist noch nicht geklärt, ob es sich bei den in der Lurgrotte gefangenen Tieren um *Qu. mesomelinus skoraszewskyi*, um die Stammform oder um die „Balkanrasse" handelt, da eine diesbezügliche Bestimmung noch aussteht.

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 10, Ba 19.

$T_{Bo}=9,1—11,0^0C$; $F=92—100\%$.

Da der Käfer nur tief im Inneren der Höhle aus Fallen, die zwischen moderndem Holz aufgestellt bzw. aus Geniste gesiebt werden konnte, ist dieser phytodetriticole Bewohner als antrophil zu werten.

Stilicus rufipes GERMAR, 1836

Allg. Verbr.: Europa; W-Sibirien; Kaukasus.

Ökologie: Phytodetriticol; lebt unter feuchtem Laub, Moos, faulenden Pflanzenteilen; von der Ebene bis in niedere montane Lagen vorkommend; häufig in Auen.

Lurgrotte: Geniste, Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Stenus clavicornis SCOPOLI, 1763

Allg. Verbr.: Europa; Sibirien; Kaukasus.

Ökologie: Phytodetriticol; muscicol und ausgesprochen hygrophil, lebt die Art an feuchten Orten wie Fluß- und Teichufern, Sand- und Schotterbänken, vorzüglich auf sehr sumpfigem Gelände unter Fallaub, Moos und faulenden Vegetabilien, von der Ebene bis in subalpine Lagen.

Lurgrotte: Geniste und Fallen tief in der Höhle; Oberflächenform, die auch gerne in Maulwurfnester usw. geht. Antroxen.

Oxytelus sculpturatus GRAVENHORST, 1806

Allg. Verbr.: Palaearktis; S-Afrika.

Ökologie: Phytodetriticol, stercoricol und zoodetriticol lebt der Käfer in Kleinsäugerbauten, an ausfließendem Baumsaft, an Pilzen, in Mist, Laubstreu und an Aas. Geht bis über die Baumgrenze.

Höhlenfunde:

Schweiz: Bruderloch (AELLEN und STRINATI, 1956, 1962).

Lurgrotte: Nur ein Tier in einer Falle; Oberflächenform antroxen.

Ancyrophorus aureus FAUVEL, 1869

Allg. Verbr.: Großbritannien und Irland; Frankreich; M-Europa; S-Europa, nur im Gebirge und in Höhlen.

Ökologie: Lebt ripicol-torrenticol und psammophil an Bachufern und Wasserrieseln, hauptsächlich auf Sand- und Schotterbänken im Gebirge.

Höhlenfunde:

Irland: Höhlen in Irland (JOHNSON und HALBERT, 1902).

Belgien: Grotte de Han, Solieres (HORION, 1963).

Deutschland: Falkensteiner Höhle (ABSOLON, 1915/16), Heimkehle im Harz (MESSNER et al., 1968).

Frankreich: Höhlen auf Korsika, Grotte de Pouade (HORION, 1963).

Schweiz: Grotte de Môtiers (AELLEN und STRINATI, 1956, 1962).

Österreich: Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952).

Jugoslawien: Karstgrotten bei Sloup, Höhle bei Blansko-Mazocha (HORION, 1963), Mušica-Ponor bei Bastaći (ABSOLON, 1915/16).

Italien: Höhlen in Italien (HORION, 1963).

Tschechoslowakei: Höhlen im Mährischen Karst (REITTER, 1909).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 5, Ba 13, Ba 14, Ba 17, Ba 18.

S: Ba 1, Ba 9.

$T_{Bo} = 8{,}9—11{,}6^0C$; F = 93—100%.

Dieser bereits schon sehr lange (JEANNEL, 1926) als troglophil bekannte Käfer, wurde das ganze Jahr hindurch in Fallen, die an vor Hochwasser geschützten Stellen in der Höhle standen, erbeutet. Auf Grund des regelmäßigen Vorkommens und der Verbreitung in der Höhle wird *A. aureus* als antrophil gewertet.

Deleaster dichrous GRAVENHORST, 1802

Allg. Verbr.: W-, M- und S-Europa; NW-Afrika; Iran.

Ökologie: Ripicol, lapidicol, arenicol und lemmophil; lebt in der Ebene und im Gebirge, besonders an schotterigen und sandigen Fluß- und Bachufern.

Lurgrotte: Geniste, Oberflächenform, chasmatoxen!

Lesteva nivicola FAUVEL, 1872

Allg. Verbr. Holland, Belgien, Deutsches Mittelgebirge, Alpenraum.

Ökologie: Bevorzugt feuchte Stellen unter Steinen und Moos, lebt an sumpfigen Flußufern, am Rande von Gebirgsbächen und Wasserfällen.

Lurgrotte: Geniste und Fallen, Oberflächenform, antroxen!

Omalium rivulare (PAYKULL, 1789)

Allg. Verbr.: Fast ganz Europa; Färöer; Island; Kaukasus; N-Amerika.

Ökologie: Phytodetriticol, humicol, boleticol und agaricol; sehr eurytop, lebt auch in faulenden Pflanzenstoffen und Pilzen, an Aas, in Nestern von Vögeln und in Kleinsäugerbauten; geht bis 2100 m; häufigster Staphylinide unseres Gebietes.

Höhlenfunde:

Österreich: Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Eiskeller in der Matzen (HÖLZEL, 1963).

Ungarn · Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Polen: Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien (PAX, 1936).

Lurgrotte: Dieser von DUDICH (1932) als Pseudotroglobiont bzw. von STROUHAL (1940) als chasmatophil bezeichnete Käfer wurde im Brunellogang gefangen und ist als chasmato- bis antrophil zu bezeichnen.

Omalium caesum GRAVENHORST, 1806

Allg. Verbr.: Europa; Kaukasus; N-Amerika.

Ökologie: Phytodetriticol, humicol, boleticol und agaricol; lebt in den verschiedensten Biotopen, wie z. B. auch in Nestern und Kleinsäugerbauten; von der Ebene bis in das Gebirge (2500 m).

Höhlenfunde:

Frankreich: Grotte de la Fontaine St.-Joseph à Verna (GINET, 1961).

Deutschland: Kleine Burghöhle, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941).

Österreich: Eiskeller der Matzen (HÖLZEL, 1963).

Polen: Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien (PAX, 1936).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 10.

S: Ba 9.

$T_{Bo} = 8{,}9$—$10{,}9^0$C; F = 93—100%.

O. caesum wurde in Fallen sowie an Aas (*Rhyacophila dorsalis*) fressend im Brunellogang und tief in der Höhle gefunden und daher als chasmato- bis antrophil gewertet.

Proteinus macropterus GYLLENHALL, 1808

Allg. Verbr.: Europa; Sibirien.

Ökologie: Phytodetriticol, boleticol und humicol, lebt an faulenden Pflanzenteilen und im Waldstreu; hygrophil; pilzhold (SCHEERPELTZ und HÖFLER, 1948).

Lurgrotte: In Fallen und an mit Mycelien überzogenem Holz gefangen. Antroxen.

Familie: Hydrophilidae

Hydraena gracilis GERMAR, 1836

Allg. Verbr.: Europa, nordwestlich bis England, Skandinavien und Finnland, südwärts bis zur Pyrenäen- und Balkanhalbinsel, ostwärts bis O-Galizien.

Ökologie: Liebt schnellfließendes Wasser, in der Ebene und im Gebirge; unter Steinen, Moos und Holzstücken.

Lurgrotte: Es war auffallend, daß dieser Wasserkäfer nicht nur im Wasser des Lur- und Schmelzbaches anzutreffen war, sondern auch in Barberfallen, am Ufer von Tümpeln und sogar auf den Brettertüren in den Gängen. Dieses Vorkommen außerhalb des eigentlichen Lebensraumes ist deshalb interessant, zeigt es doch den günstigen Einfluß der hohen Luftfeuchtigkeit auf die

Migrationsfähigkeit der Tiere. *H. gracilis* ist aber als Oberflächenform als chasmato- und antroxen zu führen.

Megasternum boletophagum MARSHAM, 1802

Allg. Verbr.: N- und M-Europa; Mediterrangebiet.

Ökologie: Lebt vorwiegend unter faulenden Pflanzenstoffen, in Pilzen, im Dünger und in Kleinsäugerbauten. Steigt bis in hochsubalpine Lagen empor.

Lurgrotte: Geniste, Falle in der Eingangsregion; Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Cryptophagidae

Paramecosoma melanocephalum HERBST

Allg. Verbr.: M-Europa.

Ökologie: Lebt im Geniste der Flüsse, Seen und Sümpfe.

Lurgrotte: Geniste und Fallen in der Höhle; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Atomaria ruficornis MARSHAM, 1804

Allg. Verbr.: M-Europa.

Ökologie: Lebt an verfaulenden und schimmelnden Stoffen aller Art. Steigt bis zur Waldgrenze empor.

Lurgrotte: Geniste und Fallen in der Höhle; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Chrysomelidae

Psylliodes spec.

Lurgrotte: Exemplare dieser Erdflöhe oder Flohkäfer wurden im Rettungsstollen angetroffen. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Curculionidae

Notaris acridulus ssp. *montanus* TOURN.

Allg. Verbr.: M-Europa.

Ökologie: Lebt in höheren Gebirgslagen an sumpfigen Stellen.

Lurgrotte: Geniste und Falle; Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Rhynchaenus populi FABRICIUS, 1793

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Lebt auf Weiden- und Pappelblättern.
Lurgrotte: Rettungsstollen, Oberflächenform, antroxen!

Bei der Zusammenstellung und Bearbeitung der Käferfauna wurden die Arbeiten folgender Autoren berücksichtigt: ABSOLON (1915/16), BURMEISTER (1939), FRANZ (1970), GANGLBAUER (1892, 1895), HEBERDEY und MEIXNER (1933), HOLDHAUS (1954), HOLDHAUS und PROSSEN (1900, 1901, 1904), HÖLZEL (1940, 1942, 1951), HORION (1941, 1963, 1965, 1967), JANETSCHEK (1957), JEANNEL (1926), KOCH (1968), MEIXNER (1933—1936), PAX (1936), PENECKE (1903), PROSSEN (1910, 1911), RAPP (1933), SCHEERPELTZ (1930, 1968), SCHEERPELTZ und HÖFLER (1948), TISCHLER (1969), WINKLER (1930). Die systematische Gliederung erfolgte nach REITTER (1908 bis 1916).

Ordnung: Diptera

Da leider bis jetzt noch keine Determinationsergebnisse von den Spezialisten eingetroffen sind bzw. keine Bestimmung der Arten übernommen wurde, seien hier wenigstens die angetroffenen Familien erwähnt.

Unterordnung: Nematocera
Familie Mycetophilidae
Familie Sciaridae
Familie Trichoceridae
Familie Psychodidae
Familie Culicidae
Familie Simuliidae
Familie Chironomidae
Familie Tipulidae
Familie Limoniidae

Unterordnung: Brachycera
Familie Tabanidae
Familie Stratiomyidae
Familie Asilidae
Familie Empididae
Familie Dolichopodidae
Familie Phoridae
Familie Syrphidae
Familie Ephyridae
Familie Scatophagidae

Allgemein sei vermerkt, daß die Nematocera sehr weit in den aphotischen Höhlenteil vordringen, während sich die Brachycera (mit Ausnahme der Phoridae, die in den entlegendsten Teilen der Höhle angetroffen wurden und antrophile bis antrobionte Arten besitzen) mehr in der Eingangsregion, besonders auf der schattigeren Semriacher Seite, und am Eingang finden.

Ordnung: Trichoptera
Familie: Rhyacophilidae

Rhyacophila dorsalis Curtius

Allg. Verbr.: Europa; NW-Afrika; Asien; N- und Zentralamerika.
Ökologie: Lebt an Bächen des Mittel- und Hochgebirges.
Lurgrotte: In Fallen, Spinnennetzen und an den feuchten Wänden. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Familie: Polycentropidae

Plectrocnemia conspersa Curtius

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.
Ökologie: Lebt an Bächen des Mittelgebirges und höherer Lagen.
Lurgrotte: An den Wänden des Mayer-Stollens. Oberflächenform, chasmatoxen!

Familie: Hydropsychidae

Hydropsyche spec.

Lurgrotte: Ein von Collembolen und Staphyliniden angefressenes Exemplar im Rettungsstollen erbeutet. Oberflächenform, antroxen!

Familie: Limnophilidae

Glyphotaelius pellucidus Retzius

Allg. Verbr.: Mittel- und seltener Nordeuropa.
Ökologie: Bevorzugt ruhigere Gewässer.
Lurgrotte: An den Wänden und Wettertüren gefangen. Oberflächenform, chasmato- und antroxen!

Potamophylax stellatus Curtius

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.

Ökologie: Lebt an langsam fließenden Gewässern und an Seen.

Lurgrotte: Auf einer Sandbank beim Kurventümpel sitzend gefangen. Oberflächenform, antroxen!

Anabolia nervosa LEACH

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.

Ökologie: Kommt an langsam fließenden Bächen und Flüssen sowie an Seen vor.

Lurgrotte: An der Wand in der Siegeshalle gefangen. Oberflächenform, antroxen!

Halesus digitatus SCHRANK

Allg. Verbr.: Ganz Europa bis Fennoskandien.

Ökologie: Lebt an langsam fließenden Gewässern.

Lurgrotte: Im Rettungsstollen und Brunellogang, an feuchten Stellen angetroffen. Oberflächenform, antroxen!

Stenophylax permistus MAC LACHLAN

Allg. Verbr.: Mitteleuropa.

Ökologie: Lebt an Bächen und Flüssen.

Lurgrotte: An feuchten Wänden im Rettungsstollen, Brunellogang und im Spannageldom erbeutet. Oberflächenform, doch mit Vorbehalt chasmato- bis antrophil.

Allgemeine Bemerkungen:

Bei den Untersuchungen hat sich gezeigt, daß besonders während des Sommers eine größere Anzahl von Trichopteren auch ganz tief in der Höhle zu finden war. Die Hauptmasse der Tiere hielt sich allerdings im Eingang und in der Eingangsregion auf.

Der Grund für die Einwanderung in Höhlen kann wohl besonders bei zwei Komponenten zu suchen sein: Dunkelheit und Feuchtigkeit. Da sich die Trichopteren auch oberirdisch tagsüber verstecken und erst in der Dämmerung aktiv werden, ist das Vorkommen in den Eingangsregionen nicht verwunderlich. Daß aber sehr viele Arten tief im Inneren der Höhle, vor allem aber auf der Semriacher Seite — und hier nicht nur im Sommer — vorkommen, kann einerseits nur durch die Annahme erklärt werden, daß die in den Höhlengewässern — wie unterirdischer Teil des Lurbaches und Schmelzbach mit seinen Tümpeln — angetroffenen Larven sich weiterentwickeln können und dann die Imagines schlüpfen, andererseits diese dann in Form eines Kom-

pensationsfluges gegen Semriach wandern, wo sie an den Wettertüren aufgehalten werden und daher an den Wänden und Türen in größerer Menge zu finden sind.

Obwohl sich, wie MALICKY (1971a) berichtet, z. B. einzelne, von französischen Forschern markierte Individuen von *Micropterna nycterobia* bis zu 9 Wochen in derselben Höhle aufhielten, kann doch angenommen werden, daß die meisten Arten nächtliche Wanderungen aus der Höhle heraus durchführen, da besonders im Sommer sehr häufig Trichopteren in den Spinnennetzen im Eingangsbereich zu finden sind.

Die Beobachtungen über die sommerliche Ansammlung von Trichopteren in der Lurgrotte stehen in gutem Einklang mit den Daten von DOBAT (1969) und MALICKY (1971a).

Auf Grund dieses Verhaltens sind auch die verhältnismäßig vielen Höhlenfunde zu verstehen, und zwar chronologisch geordnet nach dem Jahr von:

GRIEPENBURG, 1934: *Stenophylax concentricus* (ZETT.) — Berghauser Höhle bei Schwelm in Westfalen;

PAX, 1936: *Stenophylax permistus* MC LACH. — Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien;

GRIEPENBURG, 1939a: *Stenophylax concentricus* (ZETT.) — Hülloch bei Halver und Hülloch bei Kierspe;

DITTRICH, 1939: *Stenophylax permistus* MC LACH. — Gemärkehöhle bei Freiwaldau, Sudetengau;

GRIEPENBURG, 1941: *Stenophylax concentricus* (ZETT.) — Grübecker-, Balver-, Frühlingshauser Höhle im Hönnetal;

GRIEPENBURG, 1941b: *Stenophylax concentricus* (ZETT.) — Kulturhöhle I, Kulturhöhle III, Nebenhöhle I im Bilstein bei Warstein, Westfalen;

DOBAT, 1969: Verschiedene Trichopteren in den Alb-Höhlen und in der Schweiz (STRINATI, 1966 — cit. DOBAT, 1969);

MALICKY, 1971a: *Micropterna nycterobia* MC LACH. und *Stenophylax permistus* MC LACH. — Eisensteinhöhle bei Bad Fischau, Niederösterreich.

Während die meisten Arten auf Grund der vorliegenden Literatur und entgegen meiner Beobachtungen „nur zufällig“ in der Höhle auftauchen, scheint doch die Gattung Stenophylax Arten zu besitzen, die eine engere Beziehung zu dunklen Orten und damit zur Höhle aufweisen und diesen Lebensraum vielleicht sogar für ihren Fortbestand unbedingt brauchen. Dieser enge Kontakt läßt sich auch aus den oben angeführten Höhlenfunden ablesen. Nach MALICKY (1971) weisen noch die Gattungen Micropterna und Mesophylax eine engere Beziehung zur Höhle auf,

während bisher nur *Wormaldia subterranea* RAD. als echte Höhlentrichoptere gilt, die alle Entwicklungsstadien unterirdisch durchlebt und noch nie außerhalb von Höhlen gefunden werden konnte.

Bei der Kurzfassung der Allgemeinen Verbreitung und Ökologie wurden FRANZ (1961), HOLDHAUS (1954) und ULMER (1964, 1969) mitberücksichtigt.

Ordnung: Lepidoptera
Familie: Geometridae

Triphosa dubitata LINNÉ, 1758

Allg. Verbr.: Mittel- und Osteuropa.

Ökologie: Raupen finden sich auf Rhamnus und Schlehen, Adulti zwischen Sommerende und Frühjahr in der Höhle und verlassen diese nur zwischen April und Juli zwecks Fortpflanzung.

Höhlenfunde:

Belgien: Höhlen in Belgien, Maastrichter Steinbruchhöhlen (ARNDT, 1923).

Frankreich: 20 Höhlen in Frankreich (GINET, 1961).

Deutschland: Höhlen im Siebengebirge, Stollen bei Commern (LENGERSDORF, 1924/25), Höhlen im Schwäbischen und Fränkischen Jura (ARNDT, 1923), Schwedenloch, Bennohöhle und Bellohöhle in der Sächsischen Schweiz (LENGERSDORF, 1931a), Höhlen im Schönstein-Höhlengebiet (CRAMER, 1932/33), Berghauser Höhle bei Schwelm, Westfalen (GRIEPENBURG, 1934), Simonhöhle (GRIEPENBURG, 1939), Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Große Burghöhle, Feldhofhöhle, Große und Kleine Karhofhöhle, Balver Höhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941).

Schweiz: 31 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 83 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon (JÉQUIER, 1964).

Österreich: Scheukofen (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923), Eisriesenwelt im Tennengebirge (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923, 1926), Salzofenhöhle, Totes Gebirge (WALDNER, 1933), Kleine Tropfsteinhöhle am Anninger bei Mödling (CZOERNIG, 1936), Löffelberghöhle im Elsbether Fager bei Salzburg (WALDNER, 1939), Eggerloch, Falsches Schelmenloch, Tschamerhöhle bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Bärenhöhle im Hartelsgraben, Odelsteinhöhle bei Johnsbach (FRANZ, 1951), Kohlerhöhle bei Erlaufboden (TRIMMEL, 1952), Fritz-Otto-Höhle, Wiesberghöhle (JANETSCHEK, 1952), Katerloch (VORNATSCHER, 1954), Koppenbrüllerhöhle, Dachstein-Mammuthöhle, Dachstein-Eis-

höhle, Eisgrubenhöhle am Krippenstein (VORNATSCHER, 1964), Puxerloch (HABLE, 1968). Grasslhöhle, Schloßberg-Stollen von Graz, Wildemannloch, Steinbruchhöhle bei Weiz, Höhlen bei Peggau (unveröff.).

Tschechoslowakei: Saubsdorfer Höhle (ARNDT, 1923).

Polen: Höhlen im Krakauer Jura, Ojcówer Höhlen (ARNDT, 1923), Reyersdorfer Tropfsteinhöhle, Schlesien (PAX, 1936), Matzenloch, Nordsudeten (DITTRICH, 1938), Gemärkehöhle bei Freiwaldau (DITTRICH, 1939).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Lurgrotte: Dieser Spanner ist praktisch aus allen Höhlengebieten Europas als troglophil bekannt. Im Bereich der Lurgrotte konnte er auf der Semriacher Seite im „Keller" erbeutet werden und ist als chasmatophil zu werten.

Familie: Noctuidae

Scoliopteryx libatrix LINNÉ, 1758

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Raupen leben an Weiden und Pappeln, Adulti zwischen Sommer und Frühling in Höhlen, überwintern aber auch in Häusern und Ställen.

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen von St.-Reine (REMY, 1927), 6 Höhlen (GINET, 1961).

Deutschland: Stollen bei Commern (LENGERSDORF, 1924/25), Bellohöhle, Harz (LENGERSDORF, 1932), Schönstein-Höhlengebiet (CRAMER, 1932/33), Berghauser Höhle bei Schwelm, Westfalen (GRIEPENBURG, 1934), Höhle im Kattenstein (GRIEPENBURG, 1939), Hülloch bei Halver und Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Tunnelhöhle, Frühlingshauser Höhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941), Dachhauser Höhle bei Holte (Versevörde), Westfalen (GRIEPENBURG, 1941a).

Schweiz: 23 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 42 Höhlen (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Scheukofen, Salzburg (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923), Salzofenhöhle, Totes Gebirge (WALDNER, 1933), Keinzreithöhle und Löffelberghöhle im Elsbether Fager bei Salzburg (WALDNER, 1939), Eggerloch, Falsches Schelmenloch, Tschamerhöhle bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Kohlerhöhle bei Erlaufboden, NÖ. (TRIMMEL, 1952), Knappenlöcher am Tschirgant, Fritz-Otto-Höhle, Wiesberghöhle, Tirol (JANETSCHEK, 1952), Kater-

loch bei Weiz (VORNATSCHER, 1954), Hundhöhle, Kurathöhle, Hafnerhöhle, Ktn. (HÖLZEL, 1958), Koppenbrüllerhöhle, Dachstein-Mammuthöhle, Stmk. (VORNATSCHER, 1964), Puxerloch (HABLE, 1968), Grasslhöhle, Schloßberg-Stollen von Graz (unveröff.).

Polen: Reyersdorfer Tropfsteinhöhle (PAX, 1936), Matzenloch (DITTRICH, 1938).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Lurgrotte: Die troglophile Zackeneule ist wesentlich seltener im Bereich der Lurgrotte und in den anderen, benachbarten Höhlen anzutreffen, als die vorige Art. So konnten jeweils nur ein Exemplar auf der Peggauer und eines auf der Semriacher Seite in den Eingangsregionen erbeutet werden. *S. libatrix* ist für die Lurgrotte als chasmatophil zu führen.

Arachnida

Ordnung: Palpigradi
Familie: Eukoeneniidae

Eukoenenia austriaca (HANSEN, 1926)

Allg. Verbr.: Nach CONDÉ (1972): Steiermark, Kärnten; Slowenien; Rumänien.

Ökologie: Lebt mit all ihren Entwicklungsstadien in Spalten, Micro- und Macrocavernen. Hygrophil und extrem photophob.

Höhlenfunde:

Steiermark:
(1) Drachenhöhle (VORNATSCHER, 1946, 1970; MAIS, 1971).
(2) Lurgrotte bei Peggau (VORNATSCHER, 1946, 1952, 1970; MAIS, 1971).

Kärnten:
(3) Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1936a, 1940; VORNATSCHER, 1970; MAIS, 1971).

Jugoslawien:
(4) Höhle im dinarischen Karst, Slowenien (HANSEN, 1926) = Divaška Jama = Kronprinz-Rudolf-Grotte = Grotte Umberto sotto Corona; etwa 23 km von Postojna, loc. typ. — cit. CONDÉ (1972).
(5) Adelsberger Höhle (Höhlenexkursion der DZG, 1957 — mündl. Mitt. Univ.-Prof. Dr. E. REISINGER; und cit. VORNATSCHER, 1968).

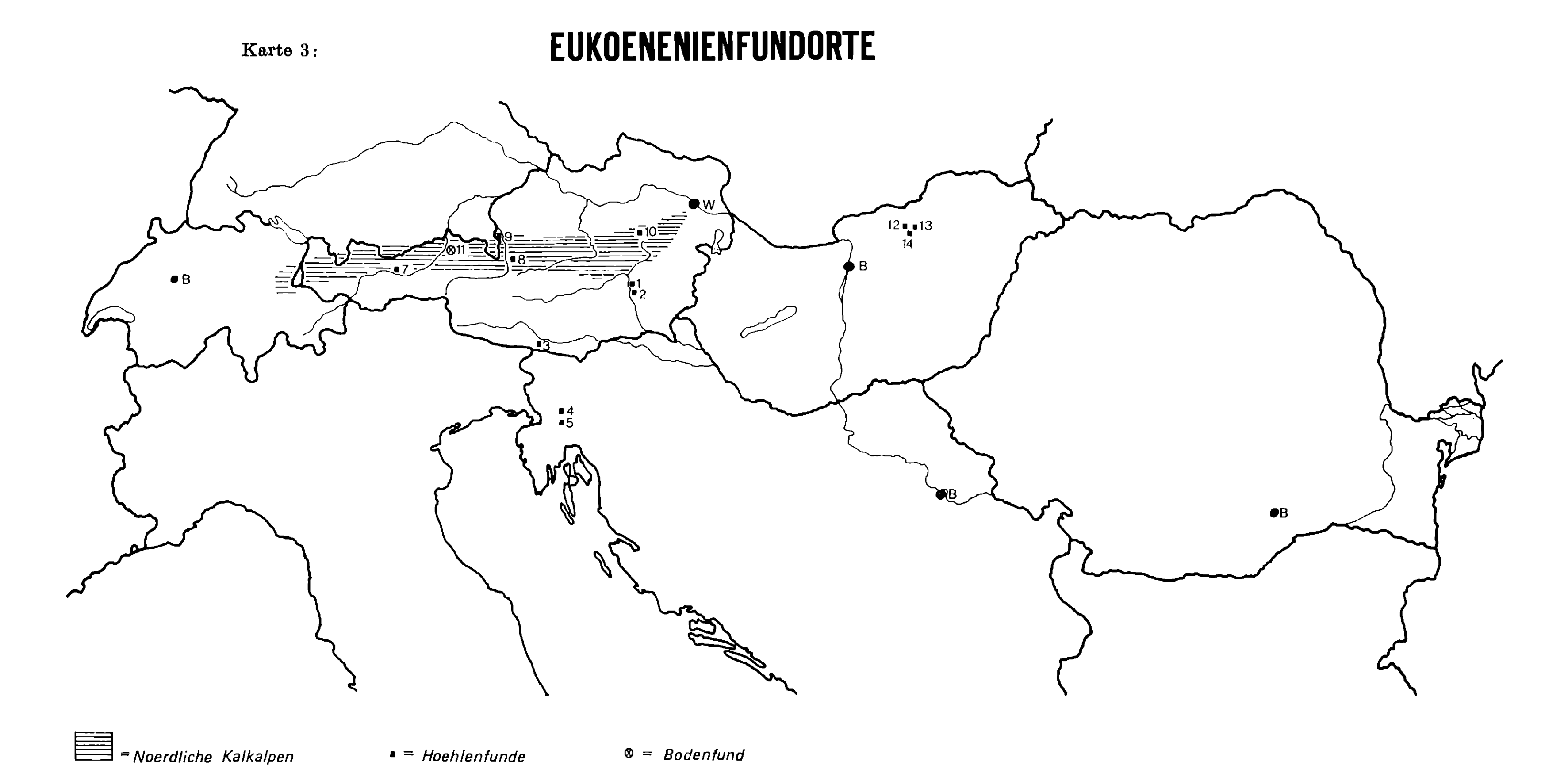
Rumänien:
(6) Höhle in den Mittelkarpathen (CONDÉ, 1954, cit. CONDÉ, 1972).
Tirol:
(7) Knappenlöcher, Weinstockstollen am Tschirgant (JANETSCHEK, 1948, 1952, 1957a; VORNATSCHER, 1970; MAIS, 1971; CONDÉ, 1972).
Salzburg:
(8) Eisriesenwelt im Tennengebirge (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1926; VORNATSCHER, 1970; MAIS, 1971).
(9) Mönchsbergtropfsteinhöhle in der Stadt Salzburg (MAIS, 1971).
Niederösterreich:
(10) Hirschfallhöhle im Schöpftalerwald (WICHMANN, 1926; VORNATSCHER, 1946, 1970; MAIS, 1971).
Tirol:
(11) Bodenfund im Kaisertal, Kaisergebirge bei Kufstein (MAHNERT und JANETSCHEK, 1970).
Ungarn:
(12) Freiheitshöhle bei Egerszög (DÓZSA-FARKAS und LOKSA, 1971; CONDÉ, 1972).
(13) Meteorhöhle bei Bódvaszilas (DÓZSA-FARKAS und LOKSA, 1971; CONDÉ, 1972).
(14) Fuchsloch der Baradla von Aggtelek (DÓZSA-FARKAS und LOKSA, 1971; CONDÉ, 1972).
Frankreich:
(15) Die Höhlenfunde in Frankreich werden hier unter der Nummer (15) zusammengefaßt (CONDÉ, 1972).

Wenn man nun mit CONDÉ (1972) annimmt, daß es in Österreich zwei Gruppen von Koenenien gibt, und zwar die Gruppe *spelaea* — *vágvoelgyii*, die sich von Frankreich kommend bis Ungarn erstreckt und nördlich des Alpenhauptkammes zieht, und die Gruppe *austriaca*, deren Verbreitungsgebiet sich südlich des Alpenhauptkammes über Jugoslawien bis Rumänien erstreckt, dann kann man sich das am besten anhand folgender Darstellung vor Augen führen: (Karte 3)

Die Hauptschwierigkeit einer exakten Überarbeitung des, meiner Meinung nach, noch immer nicht restlos geklärten Koenenienproblems liegt in der Seltenheit, genauer gesagt in dem „Nicht-Habhaft-Werden" des Tieres. Auf Grund seiner Kleinheit bewohnt es nicht „Höhlen" im herkömmlichen Sinne — und Funde darinnen sind wirklich Zufallstreffer —, sondern engste

Karte 3:

EUKOENENIENFUNDORTE



Spalten und Klüfte und stellt somit einen typischen Bewohner des lithoklasischen Bereiches dar.

Nach MILLOT (1949) findet man Koenenien hauptsächlich unter großen, mit ihrer Basis tief in die Unterlage versenkten Steinen, wo die Tiere bei geeigneten Feuchtigkeitsverhältnissen „kaserniert“ sind, während sie bei zu großer Nässe und nach starken Regenfällen auch darunter hervorkommen und in die Umgebung ausweichen.

Von dieser Warte aus betrachtet, ist es auch fast selbstverständlich, daß ein Bodenfund aus Tirol (11) gemeldet wurde, und es ist als sicher anzunehmen, daß noch weitere folgen werden.

Nimmt man nun an, daß es sich bei den Koenenien um eine uralte Tiergruppe, um voreiszeitliche Relikte handelt, dann ist es möglich, daß sich aus einer Urform (wie bei den Plusiocampen!), infolge der Trennung durch das Zentralmassiv, eine südliche und eine nördliche „Art“ herausgebildet hat, die dann durch die Isolation in den einzelnen Gebirgsstöcken Mutationen hervorbrachte, die weiters zu der bekannten Aufsplitterung in die einzelnen Subspecies führten. Dieser Aufsplitterung wirkt aber das monoton gleichbleibende „Höhlenklima“ entgegen, so daß es sich bei den einzelnen „Subspecies“ auch nur um verschiedene Erscheinungsformen einer Tierart, innerhalb eines gewissen Variabilitätsbandes, handeln könnte!

Unter diesem Gesichtspunkt seien nun die Arten und Unterarten aus den einzelnen Höhlen betrachtet:

Höhle	Species, Subspecies
(1) Drachenhöhle	*Eukoenenia austriaca* HANSEN, 1926, ? ssp.
(2) Lurgrotte	*Eukoenenia austriaca* HANSEN, 1926, ? ssp.
(3) Eggerloch	*Eukoenenia a.* ssp. *stinyi* STROUHAL, 1936
(4) Divaška Jama	*Eukoenenia a.* ssp. *austriaca* HANSEN, 1926
(5) Adelsberger Grotte	*Eukoenenia a.* ssp. *austriaca* HANSEN, 1926
(6) „Karpathen-Höhle“	*Eukoenenia a.* ? ssp., CONDÉ, 1954 *Eukoenenia hanseni*, SILVESTRI; Stellung unklar!
(7) Weinstockstollen	*Eukoenenia spelaea* PEYERIMHOFF, 1902, ssp. *strouhali* CONDÉ, 1972

Höhle	Species, Subspecies
(8) Eisriesenwelt	*Eukoenenia spelaea*, ? ssp.
(9) Mönchsbergtropfsteinhöhle	*Eukoenenia spelaea*, ? ssp., CONDÉ, 1972
(10) Hirschfallhöhle	*Eukoenenia spelaea*, ? ssp.
(11) Kaisergebirge	*Eukoenenia* spec. juv., CONDÉ, 1972
(12) Freiheitshöhle	*Eukoenenia spelaea* ssp. *vágvoelgyii* CONDÉ, 1972 (=Syn. *E. vágvoelgyii* SZALAY, 1956, =*E. austriaca vágvoelgyii* DÓZSA-FARKAS und LOKSA, 1971)
(13) Meteorhöhle	*Eukoenenia spelaea* ssp. *vágvoelgyii* CONDÉ, 1972
(14) Fuchsloch	*Eukoenenia spelaea* ssp. *vágvoelgyii* CONDÉ, 1972
(15) Höhlen Frankreichs	*Eukoenenia spelaea* PEYERIMHOFF, 1902
	Eukoenenia spelaea ssp. *spelaea* PEYERIMHOFF, 1902
	Eukoenenia spelaea ssp. *gineti* CONDÉ, 1957
	Eukoenenia spelaea ? ssp., CONDÉ, 1957

Bei Betrachtung obiger Aufstellung erkennt man, daß im Westen das *spelaea*-Element vorherrscht, im Osten hingegen das *vágvoelgyii*-Element durchschlägt, während das Tier aus dem Weinstockstollen zwischen beiden steht und CONDÉ (1972) deshalb die Subspecies *E. spelaea strouhali* beschrieb. Die östlich davon gelegenen Funde sind noch nicht genau geklärt, obwohl CONDÉ (1972) eine weitere Unterart für das Tier aus der Mönchsbergtropfsteinhöhle in Erwägung zieht. Im Süden von Österreich lassen sich auch zwei Unterarten feststellen, wobei *E. austriaca stinyi* bisher nur aus dem Eggerloch bekannt ist. *E. austriaca austriaca* zieht hingegen nach Süden und Osten weiter.

Lurgrotte: In der Lurgrotte konnten nur 2 dieser extrem photophoben und agilen Tiere erbeutet werden, und zwar einmal im aphotischen Teil der Höhle auf einer Lehmhalde neben dem Böcklinsbrunnen, das anderemal schwamm ein Tier im Schmelzbach, etwa im selben Bereich.

Beim Laufen auf der Lehmhalde konnte beobachtet werden, daß das Tier das erste Beinpaar nicht voll in den Dienst der Fort-

bewegung stellte, sondern einer Proture gleich, tastend nach vorne hielt, während die Bewegungen des Flagellums an die Cercibewegungen einer Plusiocampa erinnerten, d. h. das Flagellum wurde horizontal getragen oder nach aufwärts geklappt.

VORNATSCHER (1952) fand ein Weibchen in einer mit lehmigem Sand gefüllten Auskolkung der Uferwand „. . in der Nähe der Einmündung des Laurinsbaches in den Schmelzbach“ (p. 12).

Köder jeglicher Art scheinen Koenenien zu verschmähen, obwohl DÓZSA-FARKAS und LOKSA (1971) Fallenfänge melden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß sich die Tiere von kleinen noch lebenden Tieren ernähren oder nur deren Eier fressen. Letzteres nahm WHEELER (1900, cit. MILLOT, 1949) an, und konnte MILLOT (1942, cit. MILLOT, 1949) bestätigen, wobei sie meinen, daß es sich um die Eier von Japyx, Scolopendrella und Pauropus handelt. Da es diese Tiere im Bereich der Lurgrotte nicht gibt, ist also anzunehmen, daß sich die Eukoenenien hier etwa von Collembolen- und Plusiocampeneiern ernähren.

Auf Grund der Unerreichbarkeit ihres lithoklasischen Lebensraumes ist die Fortpflanzung bis jetzt noch unbekannt.

Bezüglich der Fundorte in der Lurgrotte ist es aber auffallend, daß alle drei Funde im Bereich der großen Querklüfte liegen, was wieder als Indiz angesehen werden kann, daß sich die Eukoenenien normalerweise im Spaltenraum der Gebirgsstöcke aufhalten und daher nur zufällig und vereinzelt in Höhlen gefunden werden.

Eukoenenia austriaca ist als Antrobiont der Höhle zu führen!

Ordnung: Pseudoscorpionidae
Familie: Neobisiidae

Neobisium hermanni BEIER, 1938

Allg. Verbr.: Ostalpen.

Ökologie: Troglobionter Höhlenbewohner.

Höhlenfunde:

Deutschland: Kleine Spielberghöhle bei Frasdorf im Chiemgau, Oberbayern (cit. KREISSL, 1968).

Österreich: Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (BEIER, 1938), Eisensteinhöhle bei Bad Fischau (VORNATSCHER, 1950), Lurgrotte bei Peggau (VORNATSCHER, 1952), Eiskeller der Matzen (HÖLZEL, 1963; KREISSL, 1968), Windloch bei Judenburg (KREISSL, 1968).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 9, Ba 14.

$T_{Bo} = 9{,}5$—$11{,}0^{0}$C; F = 92—100%.

Bei *N. hermanni* handelt es sich ohne Zweifel um einen echten Troglobionten, ,,. und zwar um den ersten ausschließlich höhlenbewohnenden Pseudoskorpion des nordöstlichen Alpengebietes" (BEIER, 1938, p. 79). Ob der von WALDNER (1929) in der Lurgrotte gesammelte ,,Pseudoskorpion" nun *N. hermanni* oder das ebenso in der Höhle vorkommende *N. carcinoides* ist, kann leider nicht gesagt werden, da das Material nicht der wissenschaftlichen Bearbeitung zugeführt wurde.

In der Lurgrotte konnte *N. hermanni* sowohl aus Fallen als auch manuell erbeutet werden. Und zwar war auch hier wieder auffallend, daß nur jene Fallen das Tier enthielten, die in der Nähe austretender Klüfte und Spalten standen bzw. manuell wurde die Art erbeutet, in den anstehenden Kluftsystemen auf der Nordseite des Blocksberges und aus den angesprengten Ritzen in den Übertunnelungen der Siphone I, II und III.

Diese Fundumstände sprechen eindeutig für einen typischen Bewohner des lithoklasischen Bereiches und somit kann *N. hermanni* als Antrobiont der Lurgrotte gewertet werden.

Neobisium carcinoides (HERMANN)
(vet. aut. *muscorum* LEACH)

Allg. Verbr.: Deutschland, Böhmen, Schlesien, Ostalpen, Ungarn, Rumänien, Oberitalien, Jugoslawien, Jonische Inseln.

Ökologie: Lebt hauptsächlich in Waldstreu und Moos, auch unter morscher Rinde und in Ameisennestern. Geht aus tiefstem Waldschatten bis in lichtes Buschwerk und scheint in den Alpen die Untergrenze der subalpinen Stufe kaum zu überschreiten.

Höhlenfunde:

Jugoslawien: Martinova Jama bei Matteria, Nordistrien; Krasnica bei Sloup, Idriatal (ROEWER, 1931).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Da *N. carcinoides*, von dem BEIER und FRANZ (1954) annehmen, daß es sich um eine ökologische Rasse von *N. muscorum* (LEACH) handelt, in der Literatur oft mit *N. muscorum* verwechselt wurde, muß von einer Darstellung dieser Höhlenfunde Abstand genommen werden.

Lurgrotte: Fundort:

S: Ba 9.

$T_{Bo}=8{,}9$—$10{,}1^{0}C$; $F=93$—100%.

N. carcinoides wurde vorwiegend auf der Semriacher Seite der Höhle und besonders nach erhöhter Wasserführung im Geniste gefunden, woraus zu schließen ist, daß das Tier eingeschwemmt wurde, während sich aber vereinzelt Tiere auch im aphotischen

Teil der Höhle aufhalten können, wie aus dem Fallenfund abzuleiten ist. *N. carcinoides* wird mit Vorbehalt als chasmatophil—antrophil geführt.

Ordnung: Opiliones
Familie: Ischyropsalidae

Ischyropsalis kollari C. L. Koch, 1839

Allg. Verbr.: Östlicher Alpenraum.

Ökologie: Lebt in tieferen Lagen in Höhlen, in höheren Lagen (1500—2600 m) auch unter Steinen und in dunklen Wäldern. Hygrophil und kaltstenotherm; stenök.

Höhlenfunde:

Da *Ischyropsalis kollari* in der Literatur meist als *I. helwigi* aufscheint bzw. zum Großteil falsch determiniert wurde, ist es, ohne Überarbeitung der Funde, sehr schwer, die Verbreitung von *I. kollari* in Höhlen zu ermitteln. So liegen z. B. Funde von „*I. helwigi*“ vor:

Österreich: Mathildengrotte am Röthelstein bei Mixnitz (Saar, 1923), Lurgrotte „. etwa drei Millimeter große Afterspinnen“ mit langen schwarzen Kiefertastern (Waldner, 1929) — dürften Jungtiere von *I. kollari* gewesen sein! Lurgrotte (Vornatscher, 1952, 1955). Sommereckkessel-Höhle im Tennengebirge (Schüller, 1963).

Nach Martens (1969) liegen folgende Funde von *I. kollari* aus österreichischen Höhlen vor:

Lurgrotte, Taubenloch bei Kirchberg am Wechsel, Almberger Eis- und Tropfsteinhöhle/Grundlsee, Sommereckkesselhöhle, Herdengelhöhle, Windlöcher, Seeriegelhöhle, Gasslhöhle.

Italien: Höhlen in den Dolomiten (Martens, 1969).

Lurgrotte: Fundorte:

P: Ba 10, Ba 19.

S: Ba 1, Ba 7, Ba 9.

$T_{Bo}=9{,}0$—$10{,}3^0$C; F=88—100%.

Dieser interessante Höhlenweberknecht, der je nach Alter und Geschlecht von hellgrau über hellbraun, dunkelbraun bis vollkommen schwarz koloriert sein kann, ist in der Höhle regelmäßig an den verschiedensten Standorten anzutreffen, wie z. B. auf Lehm, Sand, Kies, Schotter, Geröll, Fels, Tropfsteinen, Sinterüberzügen usw. Das Hauptvorkommen dieser Art liegt mehr auf der dem Hochwasser ausgesetzten Semriacher Seite der Lurgrotte, wo einerseits viel Nahrung eingeschwemmt wird, anderer-

seits die größeren, vor dem Höhlenwetter und dem Besucherstrom geschützten Räume liegen, obwohl die Tiere auch schon ab der Siegeshalle und sporadisch auch schon vorne weiter, auf der Peggauer Seite angetroffen werden können (Abb. 9).

Daß das Tier, im Gegensatz zu anderen Antrobionten, nicht so wetterempfindlich ist, geht unter anderem aus der Tatsache hervor, daß viele Exemplare dieser Art auch bei leichter Luftbewegung die dynamischen Strecken bevölkern und nicht nur an den Nebenwetterwegen zu finden sind.

Besonders zwischen der Hexenkluft und der Drachenkluft konnte eine interessante, wenn auch betrübliche Feststellung gemacht werden, daß nämlich während der ständigen Ausbau- und Sanierungsarbeiten viele Tiere erschlagen und liegengelassen wurden. Durch die hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt, wurden die Leichen bis zu „Wattebäuschen" verpilzt (Abb. 10).

Wie mir Herr Doz. Dr. H. RIEDL (i. l. 1969) mitteilte, handelt es sich bei dem Pilz „. um den auf Insekten und Spinnentieren bei uns häufigsten Pilz, *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILLEMIN, eine Art, die wegen ihrer raschen Vermehrung und durchgreifenden Wirkung auch in der biologischen Schädlingsbekämpfung verwendet wird". Neben diesen „Wattebäuschen" konnten aber auch Weberknechte beobachtet werden, denen Mycelien gerade erst auswuchsen, sowie Tiere, die während des Gehens merkwürdige Zuckungen ausführten. Der Pilz *Beauveria bassiana* scheint, soweit die bisherigen Beobachtungen ergaben, nur die Weberknechte anzugreifen, da die anderen in diesem Abschnitt vorkommenden Tiere (z. B. Mesoniscen, Polydesmiden, Collembolen) nie einen Pilzbefall zeigten.

Von *I. kollari* gehen sowohl die jungen als auch die alten Tiere an Köder, wobei aber hauptsächlich Juvenile in den Fallen gefangen werden konnten. Die Erwachsenen konnten sich daraus infolge ihrer Größe fast immer befreien.

Während die erwachsenen Tiere im freien Raum sehr häufig anzutreffen sind, führen die jungen ein verstecktes Leben, da sie außer aus den Fallen nur aus Spalten erbeutet werden konnten.

Was die Nahrung betrifft, so wurde beobachtet, daß sich die Jungtiere vorwiegend von kleinen Insekten, Collembolen usw. ernähren, während die ausgewachsenen Tiere auch größere Höhlenbewohner, wie z. B. Mesoniscen und Dipteren, die es besonders zahlreich auf der Semriacher Seite gibt, angreifen und verzehren. Vielleicht ist dieses Nahrungsangebot auch ein Faktor, der das nach Semriach „verschobene Vorkommen" zu erklären hilft.

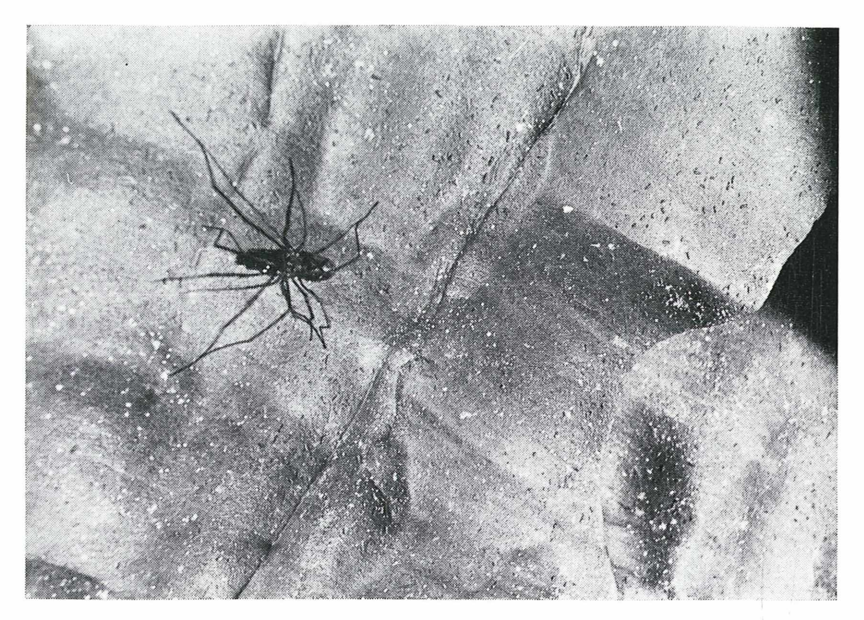


Abb. 9. *Ischyropsalis kollari* C. L. Koch

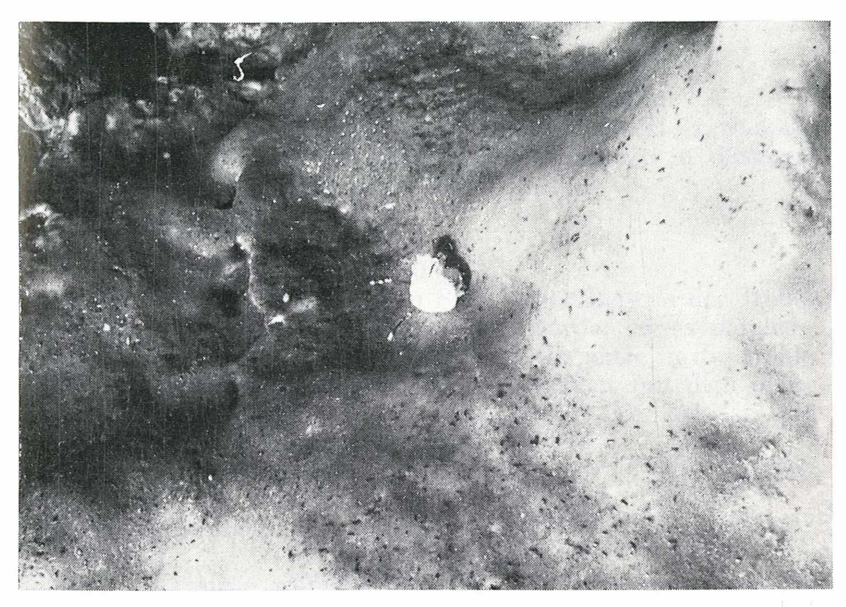


Abb. 10. *Ichyropsalis kollari* C. L. Koch, verpilzt durch *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin

Da die Lurgrotte den bisher einzigen Fundort in tieferer Lage darstellt, ist anzunehmen, daß es sich bei der hier lebenden Höhlenpopulation von *Ischyropsalis kollari* um eine eiszeitliche Reliktpopulation handelt. Auf Grund dieser Annahme werden die Weberknechte der Lurgrotte als echte Antrobionten geführt.

Familie: Nemastomatidae

Nemastoma triste (C. L. KOCH, 1835)

Allg. Verbr.: Jura, Böhmerwald, Sudeten, Alpen.

Ökologie: Lebt vorwiegend im Detritus, unter Holz, Steinen und Moos und bevorzugt feuchte, kühle Standorte in düsteren Wäldern; geht besonders gerne in Schluchten.

Lurgrotte: Fundort:

S: Ba 1.

T_{Bo} = 5,2—12,3° C; F = 69—100%.

Da *N. triste* hauptsächlich im Semriacher Bereich der Höhle im Geniste und in einer Falle gefangen wurde, ist es möglich, daß das Tier von der schattigen Waldschlucht aktiv in die Höhle einwandert und hier auf Grund der Ähnlichkeit mit dem oberirdischen Lebensraum lebt bzw. überwintert. Die Art ist mit Vorbehalt als chasmatophil zu werten.

Nemastoma spec. juv.

Lurgrotte: Fundort:

Wie oben.

Das Tier wurde während des Sommers aus einer Falle in der Eingangsregion der Semriacher Lurgrotte erbeutet, was darauf schließen läßt, daß nicht nur die Adulten der Nemastomatiden z. T. in Höhlen überwintern, sondern auch Jungtiere diesen ihren oberirdischen Standorten ähnlichen (SCHÜLLER, 1963) Lebensraum aufsuchen. Das erklärt auch die nicht seltenen Höhlenfunde aus dieser Gattung durch andere Autoren (u. a. REMY, 1927; ROEWER, 1931; PAX, 1936; FRANZ und GUNHOLD, 1954; NEGREA und NEGREA, 1971).

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Untersuchungen der ökologischen Verhältnisse durch IMMEL (1954/55) an *N. quadripunctata*, wobei festgestellt wurde, daß diese Art äußerst empfindlich gegen Austrocknung (Optimum nahe 100% r. F.), Hitze und Kälte ist, im Spätherbst und Winter nicht gefunden werden kann, erwachsen überwintert und extrem negativ phototrop ist. Als Nahrung nimmt das Tier überwiegend Raupen, Schnecken, Fliegen, Würmer, Spinnen, Apterygoten und Milben

an und besitzt in den Gamasinen, die die Hauptfeinde der Pulli darstellen, in den Enchytraeiden, die die Eigelege befallen, sowie in der Höhlenspinne *Meta menardi* die größten Feinde.

Da also von den ökologischen Faktoren (gleichmäßige Temperatur, konstante Feuchtigkeit und Dunkelheit) über die Nahrung bis zu den Feinden alles in der Höhle vorhanden ist, kann schon angenommen werden, daß sich eventuell einzelne Populationen in der Höhle halten können.

Familie: Phalangiidae

Leiobunum limbatum C. L. KOCH, 1839

Allg. Verbr.: Alpen, Karpathen, Siebenbürgen.

Ökologie: Lebt an Felsen und Mauern, meist vergesellschaftet in großen Gruppen und geht nach KÄSTNER (1928) bis 2000 m in das Gebirge.

Höhlenfunde:

Schweiz: Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon, Jura (JÉQUIER, 1964).

Österreich: Knappenlöcher am Tschirgant, Weinstockstollen (JANETSCHEK, 1952).

Lurgrotte: Die Art bewohnt hauptsächlich die Eingangsregioneu der Höhle, wobei besonders im Winter die Tiere weiter im Inneren, im aphotischen Teil durch junge und adulte Tiere vertreten sind. In diesem Zusammenhang ist die Beobachtung von STIPPENBERGER (cit. KÄSTNER, 1928) interessant, daß die Tiere in Tirol entweder im Frühjahr schlüpfen und bis zum Herbst leben, oder sie schlüpfen im Herbst und leben, als 2—3 mm große Tiere in Höhlen überwinternd, bis in den Sommer hinein. Diese Beobachtung konnte bis jetzt noch nicht bestätigt werden.

Wegen der Konstanz, mit der die Tiere in der Lurgrotte vorkommen, werden sie als chasmatophil—antrophil geführt.

Ordnung: Araneae
Familie: Linyphiidae

Bathyphantes spec. juv.

Lurgrotte: Dieses Tier wurde an der Innenseite der Holztüre im Rettungsstollen gefangen. Obwohl es einen helleren Eindruck machte als oberirdische Vertreter der Gattung, ist eine genauere Einstufung auf Grund dieses Einzelfundes nicht angebracht.

Lepthyphantes mengei KULCZYNSKI

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Lebt meist an Waldrändern auf Gebüsch.

Wie aus der Literatur hervorgeht, scheint *L. mengei* noch nie in Höhlen gefunden worden zu sein, wohl aber andere Vertreter dieser Gattung recht häufig; so z. B. von: ENSLIN (1906), LAMPERT (1908, sec. cit. KÄSTNER, 1927), KÄSTNER (1926, 1927), REMY (1927), KOLOSVÁRY (1928), MEERAUS (1929), ROEWER (1931), GRIEPENBURG (1933, 1934, 1941a), PAX (1936), KOSSWIG (1937), DAHL et al. (1934), JANETSCHEK (1952), WIEHLE und FRANZ (1954), BROEN (1969), NEGREA und NEGREA (1971). Zum Teil handelt es sich hiebei um lichtscheue Spinnen, die auch in Kellern und im Moos schattiger Wälder sowie unter Steinen leben, wie auch z. B. bei *L. stygius* und *L. sancti-vicenti* um echte Höhlentiere.

Lurgrotte: Da es sich bei *Lepthyphantes mengei* um einen Einzelfund handelt, ist von einer Klassifizierung abzusehen.

Porrhomma microphthalmum ssp. *aff. microps* (ROEWER)

Allg. Verbr.: England, Mitteleuropa bis Kroatien.

Ökologie: Lebt in Höhlen, Schuttspalten und tieferen Förnabereichen.

Da die Porrhommen neben Arten des Freilandes eine ganze Anzahl von Troglobionten stellen, die in manchen Gebieten als einzige Spinnen die tieferen Regionen der Höhlen bewohnen, liegen verhältnismäßig viele Höhlenfunde verschiedener Arten vor, so z. B. von ENSLIN (1906), LAMPERT (1908, sec. cit. KÄSTNER, 1927), KÄSTNER (1926, 1927), BÜTTNER (1926), REMY (1927), KOLOSVÁRY (1928), FAGE (1933), GRIEPENBURG (1933, 1939a, 1941, 1941a), LERUTH (1935), DAHL (1938), MILLER und KRATOCHVIL (1940), MÜHLMANN (1941), WIEHLE (1956), AELLEN und STRINATI (1956, 1962), GINET (1961), JÉQUIER (1964), BROEN (1969), NEGREA und NEGREA (1971).

Es ist nicht die Absicht dieser Arbeit, die verworrene Porrhommen-Systematik oder die sich oft widersprechenden Angaben der oben angeführten Autoren zu klären, sondern es sollen hier ganz wertfrei jene Autoren angeführt werden, die Vertreter der Gattung Porrhomma in Höhlen fanden oder daraus erwähnten, da wie schon TRETZEL (1956) bemerkt, durch die Isolation der Höhlenpopulationen „.. eine Reihe sehr nahe verwandter und morphologisch schwer unterscheidbarer Formen entstehen, die

selbst von erfahrenen Araneologen immer wieder verwechselt wurden" (p. 42).

Lurgrotte: Im Bereich des Prinzen konnte ein Weibchen, das zwischen Laugungskolken eine kleine Decke gesponnen hatte, erbeutet werden, das im Gegensatz zu den epigäischen Formen ein weißliches Abdomen und einen lichtbräunlichen Cephalothorax besaß. Im Normalfall sehen die Tiere nach THALER (1968) so aus: Abdomen schwärzlich; Cephalothorax kräftig gebräunt, mitunter Rand- und Radiärstreifen sowie ein Mittelfleck deutlich ausgeprägt.

Nach THALER (1968) ist *P. microphthalmum microps* ein „Hemitroglobiont", was etwa einem Mittelding zwischen einem Troglophilen und einem Troglobionten entspräche und wird deshalb hier, da das Tier im aphotischen Höhlenteil gefunden wurde, als antrophiler bis antrobionter Bewohner gewertet.

Familie: Araneidae

Meta menardi (LATREILLE)

Allg. Verbr.: Europa; N-Afrika; Syrien; Kaukasus; USA; Kanada; Madagaskar.

Ökologie: Lebt in Höhleneingängen, Bergwerksstollen, Kellern und Tierbauten (Dachs, Fuchs).

Höhlenfunde:

Irland: Höhle bei Enniskillen (ARNDT, 1923).

Frankreich: Höhlen der französischen Alpen, Höhlen in den Cevennen (KÄSTNER, 1927), Höhlen von Sainte-Reine (REMY, 1927), 29 Höhlen in Frankreich (GINET, 1961).

Schweiz: Höhlen der insubrischen Region (KÄSTNER, 1927), 18 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 70 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon, Jura (JÉQUIER, 1964).

Deutschland: Höhlen des fränkischen Jura (ENSLIN, 1906), Schwäbische Höhlen (LAMPERT, 1908), 5 württembergische Höhlen, Höhle am Rosenstein, Alb (ARNDT, 1923), Prinzenhöhle bei Hartenstein, Sachsen (BÜTTNER, 1926), Berliner-Höhle (KÄSTNER, 1927), Ofenkaule im Siebengebirge (LENGERSDORF, 1927), Höhlen in Westfalen (LENGERSDORF, 1930), Höhle von Seegeberg, Holstein (MOHR, 1930), Tettenborner Höhle im Harz (LENGERSDORF, 1930a), Hofmühlenstollen, Fehmhöhle, Diebskeller (LENGERSDORF, 1931a), Schönstein Höhlengebiet (CRAMER, 1932/33), Berghauser Höhle bei Schwelm, Westfalen (GRIEPENBURG, 1934), Oswaldhöhle, Schönsteinhöhle, Bayern (DAHL, 1938), Höhle im

Hohlen Stein, Hundehöhle, Schnöpers Hol (GRIEPENBURG, 1939), Große und Kleine Burghöhle, Tunnelhöhle, Feldhofhöhle, Hausstadthöhle, Große und Kleine Karhofhöhle, Dahlmannhöhle, Balverhöhle, Frühlingshauserhöhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941), Dr.-Wolf-Höhle bei Hohenlimburg, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941a), Kulturhöhle I im Bilstein, Kulturhöhle III, Nebenhöhle I, Nebenhöhle II bei Warstein, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941b), Stollen in der Nähe des Servatiusweges, Siebengebirge (PAX und PAUL, 1961).

Österreich: Scheukofen, Salzburg (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923), Höhlen in Salzburg, Kugelgarten, Kainzreit, Löffelberghöhle (WALDNER, 1932), Einhornhöhle am Hirnflitzstein in der Hohen Wand, NÖ. (WALDNER, 1935), Moudrykluft am Großen Bodenberg bei Heiligenkreuz, NÖ. (KALLIANY, 1937), Eggerloch, Falsches Schelmenloch, Tschamerhöhle, Kaverne I, Rauberloch (STROUHAL, 1940), Weinstockstollen (JANETSCHEK, 1952), Dürntaler Tropfsteinhöhlen (Katerloch, Grasslhöhle) (VORNATSCHER, 1954), Herdengelhöhle bei Lunz, Hohlurhöhle bei Pottenstein, Türkenloch bei Furth, Türkenloch bei Kleinzell, Drei-Därrischen-Höhle bei Gumpoldskirchen (WIEHLE und FRANZ, 1954), Griffener Tropfsteinhöhle (TRIMMEL, 1957), Kleine Höhlen rund um Eisenkappel, Höhle bei Miklautzhof (HÖLZEL, 1958), Margarethenhöhle bei Reifnitz, Berningerhöhle bei Wurdach, Lippitzbach-Uferhöhle (HÖLZEL, 1962), Koppenbrüllerhöhle (VORNATSCHER, 1964).

Polen: Höhlen von Ojcow bei Krakau (DEMEL, 1918), Kitzelloch bei Kauffung, Saubsdorfer Tropfsteinhöhle (ARNDT, 1923), Keller der Biologischen Station Hofeberg (PAX und MASCHKE, 1935).

Tschechoslowakei: Stollen bei Rapplitz (PAX, 1933).

Ungarn: Agasvárer Höhle, Cséver Höhle, Báthory-Höhle, Kököczer Höhle, Kecske-Höhle, Mánfaer Höhle, Prebaer Höhle, Remete-Höhle (KOLOSVÁRY, 1928), Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Jugoslawien: Allg. Höhlen der Balkanhalbinsel (KÄSTNER, 1927), Höhle Zidanica bei Slap, Istrien (ROEWER, 1931).

Italien: Caverna dei Natoli bei Monfalcone, Höhle im Risnik bei Divaccia, Triest (ROEWER, 1931a).

Spanien — Frankreich: Pyrenäenhöhlen (KÄSTNER, 1927).

Algerien: Höhlen in Algier (KÄSTNER, 1927).

Meta menardi besiedelt außer dunklen Stellen, wie Keller und Höhleneingänge (KÄSTNER, 1926) auch Bergwerke, Stollen und Tierbauten (PAX und MASCHKE, 1935), ist mehr an Höhlen gebunden als *Meta merianae*, da alle Entwicklungsstadien in der

Höhle vorkommen (ARNDT, 1923), und wird aufgrund der Stenothermie (SZYMCZAKOWSKI, 1953) sowie der Vorliebe für höhere Luftfeuchtigkeit als troglophil bezeichnet.

Aber nicht sosehr das Dunkel der dysphotischen bis aphotischen Zone, die gedämpften Temperaturschwankungen oder die hohe Luftfeuchtigkeit sind für das Vorkommen der Spinne im Eingangsbereich einer Höhle oder eines Baues ausschlaggebend, sondern vielmehr, wie WICHMANN (1928) feststellte, das Verhältnis von Spinne zu Nahrungstier, also Spinne zu Mücke. Da die photophoben Mücken bei ihren, durch den Wechsel der Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen ausgelösten Wanderungen die Standorte der Spinne immer wieder passieren und sich lange Zeit in der Höhle aufhalten, findet diese große Radnetzspinne so günstige Lebensbedingungen, daß sie sich in der Eingangsregion fortpflanzt und so zu einem ständigen Bewohner dieser Zone wird. Die Abhängigkeit ihres Wohnortes von bestimmten Lichtintensitäten ist somit eine indirekte, die durch die physiologischen Eigenheiten der Mücken bedingt ist. Wie WICHMANN (1928) bemerkt, erfährt das Höhlenleben der Spinne nur dann eine Unterbrechung, wenn die Spinne im frühen Jugendstadium die Höhle verläßt, um über epigäische Standorte hinweg an neue Orte zu gelangen.

Lurgrotte: Bezüglich der Standorte der Spinne in der Lurgrotte konnte beobachtet werden, daß eben bedingt durch die Überwinterung der Culex-Weibchen die Netze in den Wintermonaten in der Nähe des Rettungsstollens, also tiefer in der Höhle, aufgespannt waren, während im Sommer die Tiere schon über der Eingangsbrücke zu finden waren. Es kam aber vor, daß die Spinnen auch im Winter nahe dem Eingang saßen, und zwar dann, wenn eine langanhaltende Tiefdrucklage herrschte, da besonders auf der Semriacher Seite die warme, feuchte Höhlenluft ausströmte und dadurch den Eingang sowie das davorliegende Gebiet in dichten Nebel hüllte.

Meta menardi wird als chasmatophiler bis chasmatobionter Bewohner der Lurgrotte geführt.

Meta merianae (SCOPOLI, 1763)

Allg. Verbr.: Europa; Syrien; Algerien; Atlantische Inseln.

Ökologie: Bevorzugt Standorte mit hoher Luftfeuchtigkeit, lebt im Gebirge unter Felsen, in Klammen, hohlen Baumstämmen, besiedelt Eingänge von Höhlen, Bergwerken und Stollen sowie Keller und Gewächshäuser.

Höhlenfunde:

Irland: Höhlen in Irland (ARNDT, 1923).

Frankreich: Höhlen in den französischen Alpen (ARNDT, 1923), Höhlen in den Pyrenäen und Cevennen (KÄSTNER, 1927), 4 Höhlen in Frankreich (GINET, 1961), Grotte des Fées, Kleine Höhle im Höllental, Provence (DOBAT, 1963).

Schweiz: Höhlen der insubrischen Region (KÄSTNER, 1927), 5 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 16 Höhlen (AELLEN und STRINATI, 1962).

Deutschland: In fränkischen Höhlen (ENSLIN, 1906), Schwäbische Höhlen (LAMPERT, 1908, cit. KÄSTNER, 1927), Höhlen im Schwäbischen Jura (ARNDT, 1923), Stollen und Höhlen in Sachsen (BÜTTNER, 1926), Höhle von Seegeberg, Holstein (MOHR, 1930), Bellohöhle, Sächsische Schweiz (LENGERSDORF, 1931a), Harzer Höhlen, Weingartenloch, Kleine Trogsteinhöhle, Einhornhöhle (LENGERSDORF, 1932), Schönstein Höhlengebiet, Fränkische Schweiz (CRAMER, 1932/33), Oswaldhöhle, Bayern (DAHL, 1938), Rissehöhle (GRIEPENBURG, 1939), Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Große Burghöhle, Hausstadthöhle, Große Karhofhöhle, Grünbeckerhöhle, Kellerloch, Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941), Stollen im Weißenstein bei Hohenlimburg, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941a), in den ,,. . Warsteiner Höhlen, nur von VOIGT gefunden" (GRIEPENBURG, 1941b, p. 193), Stollen in der Nähe des Servatiusweges, Siebengebirge (PAX und PAUL, 1961).

Österreich: Keinzreithöhle und Löffelberghöhle im Elsbether Fager, Salzburg (WALDNER, 1939), Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Weinstockstollen, Tirol (JANETSCHEK, 1952), Herdengelhöhle bei Lunz, Türkenloch bei Kleinzell, Odelsteinhöhle bei Johnsbach (WIEHLE und FRANZ, 1954), Koppenbrüllerhöhle, Lämmermayerhöhle (VORNATSCHER, 1964).

Polen: Höhlen von Ojców (DEMEL, 1918), Liebichauer Höhle bei Freiburg, Gänge im Löß bei Klein-Totschen, Höhlen im Krakauer Jura (ARNDT, 1923), Wohnsdorfer Höhle, Quarglöcher, Stollen in Wohnsdorf und Groß Mohrau, Keller des Fürst Liechtenstein-Schutzhauses unterhalb des Schneeberggipfels (PAX und MASCHKE, 1935), Höhlen und Stollen bei Landshut (DAHL et al., 1935), Reyersdorfer Tropfsteinhöhle (PAX, 1936), Matzenloch, Nordsudeten (DITTRICH, 1938), Kunsthöhlen im Sandstein bei Voigtsdorf (DAHL, 1938).

Tschechoslowakei: Antimonstollen am Mühlberg (MASCHKE, 1936).

Ungarn: Abaligeter Höhle (KOLOSVÁRY, 1928), Aggteleker Tropfsteinhöhle ,,Baradla" (DUDICH, 1932).

Jugoslawien: Allg., Balkanhalbinsel (KÄSTNER, 1927).

Griechenland: Höhlen auf Korfu, allg., in mediterranen Höhlen (BRIGNOLI, 1972).

Italien: Höhlen in den italienischen Alpen (ARNDT, 1923), Wasserschlinger von Occisla, Golf von Fiume (MEERAUS, 1929), Schacht bei der Cevola de Busins bei Campone, Nordfriaul (PRETNER und STRASSER, 1931).

Spanien: Höhlen in den Pyrenäen (ARNDT, 1923; KÄSTNER, 1927).

Nordafrika: Höhlen in Algier (ARNDT, 1923; KÄSTNER, 1927).

Lurgrotte: *Meta merianae* wird als troglophil bezeichnet, wobei der Hauptfaktor, der sie in Höhlen treibt, das ausgeprägte Bedürfnis nach hoher Luftfeuchtigkeit ist und nicht sosehr die Dunkelheit, da man diese Art auch in Gewächshäusern finden kann. Dieses Feuchtigkeitsbedürfnis drückte sich in der Höhle so aus, daß die Spinne bei günstigem Höhlenwetter, d. h. besonders im Winter, beim Ausströmen der warmen, feuchten Höhlenluft weiter in der Nähe des Ausganges auf der Semriacher Seite saß als *Meta menardi*. Bei umgekehrter Wetterführung zog sich *Meta merianae* gleich weit wie *Meta menardi* in den Höhlenraum zurück.

Im allgemeinen stellt die Spinne etwa die gleichen Ansprüche an den Biotop wie *Meta menardi* und wird für die Lurgrotte als chasmatophiler Bewohner geführt.

Tegenaria tridentina C. L. KOCH

Allg. Verbr.: Schweiz, Tirol, Norditalien, Dalmatien.

Ökologie: Lebt in Spalten, Höhlen und unter großen Steinen; selten!

Wie schon JANETSCHEK (1957) bemerkt, handelt es sich bei *T. tridentina* um eine nur sehr wenig gefundene, südliche Art, mit postglacialen Reliktarealen in Nordtirol. Bei WIEHLE und FRANZ (1954) scheint die Art überhaupt nicht auf, woraus geschlossen werden kann, daß es sich im östlichen Alpenraum um einen Bewohner der massifs de refuge handelt, der die Eiszeit hier in großen Spaltensystemen und Höhlen überdauert hat und somit refugiocaval bei uns vertreten ist.

Lurgrotte: Da außer dem Fund aus der dysphotischen Eingangsregion der Lurgrotte noch ein Fund aus dem absolut lichtlosen Höhlenteil der benachbarten Badlhöhle vorliegt, ist diese Art für die Lurgrotte als zumindest chasmatophil bis antrophil zu werten.

Ordnung: Acari
Familie: Parasitidae

Parasitus niveus (WANKEL)

Allg. Verbr.: Europa.

Ökologie: Lebt an dunklen, feuchten Orten, im Detritus, Streu und unter Steinen.

Lurgrotte: Diese Raubmilbe wurde vom Eingang bis in den aphotischen Bereich der Höhle regelmäßig in den Fallen gefunden. Zwei Deuto-Nymphen, die ein Phoresieverhalten zeigten, konnten auf einem Laufkäfer (indet.) sitzend, erbeutet werden.

Da auch andere Autoren, u. a. AELLEN und STRINATI (1956, 1962) in der Schweiz bzw. STROUHAL (1940) und FRANZ (1954a) in Österreich verschiedene Arten dieser Gattung in Höhlen antrafen und z. T. als troglophil bezeichneten, kann wohl auch *P. niveus*, auf Grund der Praeadaptation, mit Vorbehalt als zumindest chasmatophil bezeichnet werden.

Pergamasus barbarus BERLESE

Allg. Verbr.: Mitteleuropa; Krain, Kroatien, Schweizer Nationalpark.

Ökologie: Lebt vorwiegend im Bestandesabfall und im Boden von Wäldern; kommt auch in Höhlen vor.

Lurgrotte: *P. barbarus* wurde am Blocksberg aus einer Falle, ansonsten aus eingeschwemmtem Geniste aus der Semriacher Lurgrotte erbeutet. Die Art ist mit Vorbehalt als chasmatophil zu führen.

Familie: Ixodidae

Ixodes (*Eschatocephalus*) *vespertilionis* (C. L. KOCH, 1844)

Allg. Verbr.: West-, Mittel- und Südeuropa.

Ökologie: Lebt an Fledermäusen in Baumhöhlen, Stollen, Höhlen und Kirchen.

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen von Sainte-Reine (REMY, 1927), 10 Höhlen in Frankreich (GINET, 1961), Grotte des Fées, Provence (DOBAT, 1963).

Deutschland: Feldhofhöhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941).

Schweiz: 8 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Hermannshöhle bei Kirchberg/Wechsel (STROUHAL, 1950), Höhlen in Salzburg und Tirol (JANETSCHEK, 1952), Katerloch (VORNATSCHER, 1954), Rosenmüllerhöhle bei Muggendorf, Türkenloch bei Klein-Zell, Güntherhöhle bei Hundsheim (FRANZ, 1954a), Kurathöhle, Griffener Tropfsteinhöhle (HÖLZEL, 1958), Koppenbrüllerhöhle (VORNATSCHER, 1964), Drachenhöhle und Baumhöhlen (mündl. Mitt. Dr. SIXL).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Italien: Höhle bei Massoria (WILLMANN, 1932a).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Griechenland: Höhlen in Griechenland (LINDBERG, 1955).

Nach FEIDER und MIRONESCU (1970) ist *I. vespertilionis* noch aus Jugoslawien, Spanien, Portugal und Algerien bekannt, während WILLMANN (1932a) schon bemerkt, daß die Species wohl in allen von Fledermäusen bewohnten Höhlen und besonders in Südeuropa weit verbreitet ist.

Abgesehen von Funden dieser Fledermauszecke auf dem Boden, an Sinterwänden, Tropfsteinen und Guano, wo die Tiere nach dem Abfallen oder nach dem Verlassen einer toten Fledermaus auch gefunden werden können, spielt sich praktisch die gesamte Entwicklung auf den Wirtstieren ab.

Bis jetzt sind folgende Fledermäuse als Wirte bekannt: *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrum-equinum*, *Plecotus auritus*, *Miniopterus schreibersi*, *Myotis myotis*, *Pipistrellus pipistrellus* und *Vespertilio discolor* (=*murinus*).

Die Wirte wurden zusammengestellt nach: DUDICH (1932), GRIEPENBURG (1941), VORNATSCHER (1964), SIXL und NOSEK (1972) sowie nach eigenen Beobachtungen.

Lurgrotte: *I. vespertilionis* konnte an *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrum-equinum* und *Plecotus auritus* gefunden werden und wird als antrophiler Bewohner der Höhle betrachtet.

Das restliche Milbenmaterial konnte mangels geeigneter Spezialisten für die in Frage kommenden Gruppen noch nicht bearbeitet werden!

Amphibia

Ordnung: Ecaudata
Familie: Bufonidae

Bufo bufo bufo (LINNÉ, 1758)

Allg. Verbr.: Ganz Europa (außer Mittelmeergebiet) und gemäßigtes Asien.

Ökologie: Lebt in Gebüschhecken, unter Steinen und in selbstgegrabenen Erdhöhlen.

Lurgrotte: Obwohl die Erdkröte dunkle, feuchte Orte liebt und öfters in der Eingangsregion, einmal sogar im Bereich des 3. Siphons gefunden wurde, ist sie doch als antroxen zu führen.

Mammalia

Ordnung: Chiroptera
Familie: Rhinolophidae

Rhinolophus ferrum-equinum (SCHREBER, 1774)

Allg. Verbr.: Westeuropa bis England, Mitteleuropa, südliches Osteuropa, Mittelmeergebiet.

Ökologie: Bevorzugt die Strauchregion in Wald und bewachsener Landschaft. Geht in Mitteleuropa im Gebirge bis rund 2000 m. Überwintert in Ruinen, Kellern, Stollen und Höhlen.

Höhlenfunde:

Frankreich: Höhlen von Sainte-Reine (REMY, 1927), Grotte des Fées bei Les Baux, Provence (DOBAT, 1963).

Deutschland: Höhlen in Deutschland (VAN DEN BRINK, 1957; BOHLKEN und REICHSTEIN, 1969).

Schweiz: 14 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 20 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Tschamerhöhle (STROUHAL, 1940), Knappenlöcher am Tschirgant (JANETSCHEK, 1952), Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952), Dürntaler Tropfsteinhöhlen (VORNATSCHER, 1954), Große Badlhöhle, Stollen im Klettergarten bei Weinzödl, Nixenhöhle bei Semriach, Drachenhöhle, Stollen bei Arzberg (KEPKA, 1961; KOCHSEDER, 1967), in fossilführender Spalte im Steinbruch Hollitzer, Deutsch Altenburg (RABEDER, 1972, 1973), 58 Höhlen in Österreich (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1968, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Jugoslawien: Caverna di San Romualdo am Nordufer des Canal di Leme bei Rovinj (PAX, 1937), Romualdo-Höhle am Südufer des Canal di Leme bei Rovinj (PAX, 1938).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Griechenland: Höhlen in Griechenland (LINDBERG, 1955).

Türkei: Höhle nordöstlich von Bornova, Anatolien; aufgelassene Stollen bei Gümüldür; Zindan Magarasi bei Anamas (SPITZENBERGER, 1973).

Lurgrotte: Die Große Hufeisennase geht von beiden Seiten in die Höhle, bis in die Spitzergrotte und den Fuhrichdom und

besiedelt damit tiefere Höhlenabschnitte als die Kleine Hufeisennase. Die Großen Hufeisennasen hängen meist vereinzelt an der Decke und sind regelmäßige Höhlenbewohner. Sie werden als chasmato- bis antrophil gewertet.

Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN, 1800)

Allg. Verbr.: Weiter verbreitet als *R. ferrum-equinum*; geht bis Irland.

Ökologie: Ähnlich voriger Art.

Höhlenfunde:

Schweiz: 33 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 69 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon, Jura (JÉQUIER, 1964).

Deutschland: Grubenloch bei Oberklausen (BRUNNER, 1936), Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Feldhofhöhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941), Nebenhöhle I im Bilstein bei Warstein, Westfalen (GRIEPENBURG, 1941b), Höhlen in Deutschland (VAN DEN BRINK, 1957; BOHLKEN und REICHSTEIN, 1969), Höhlen in Westfalen (FELDMANN. 1973).

Österreich: Moudrykluft am Großen Bodenberg bei Heiligenkreuz, NÖ. (KALLIANY, 1937), Tschamerhöhle (STROUHAL, 1940), Hermannshöhe bei Kirchberg am Wechsel, Schachernhöhle im Dürrntal, Kohlerhöhle bei Erlaufboden, Drei-Därrischen-Höhle bei Gumpoldskirchen, Bodenbergschächte bei Heiligenkreuz, Köhlerwandhöhle bei Lehenrotte, Ameiskogelhöhle bei Gösing (MRKOS und TRIMMEL, 1951), Kohlerhöhle bei Erlaufboden (TRIMMEL, 1952), Knappenlöcher am Tschirgant (JANETSCHEK, 1952), Lurgrotte (VORNATSCHER, 1952; KEPKA, 1960), Dürntaler Tropfsteinhöhlen (VORNATSCHER, 1954), Griffener Tropfsteinhöhle (TRIMMEL, 1957), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1957, 1974; MRKOS, 1958), Kurathöhle (HÖLZEL, 1958), altes Zementbergwerk bei Hallein (ABEL, 1958), Hundhöhle (HÖLZEL, 1959), Stollen bei Arzberg, Katerloch bei Weiz, Grasslhöhle bei Weiz, Nixenhöhle bei Semriach, Leopoldinengrotte, Badlgrabenhöhle, Stollen beim Klettergarten bei Weinzödl, Ofenbergerhöhle bei St. Lorenzen im Mürztal, Rettenwandhöhle bei Kapfenberg, Kraushöhle bei Gams-Hieflau, Feistringhöhle bei Aflenz, Drachenhöhle bei Mixnitz, Höhle im Annagraben bei Andritz, Römersteinbrüche bei Retznei (KEPKA, 1961), Margarethenhöhle bei Reifnitz a. W., Berningerhöhle bei Wurdach, Lippitzbach-Uferhöhle (HÖLZEL, 1962), Entrische Kirche (ABEL, 1964), Koppenbrüllerhöhle, Backofen (VORNATSCHER, 1964), Köhlerwandhöhle bei Lehenrotte (MAYER, 1965), Schoberwiesbärenhöhle bei Grundl-

see/Totes Gebirge (AUER und GAISBERGER, 1970), in fossilen Ablagerungen in der Hundsheimer Spalte (RABEDER, 1972), in 211 österreichischen Höhlen (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1967a, 1968, 1969, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Tschechoslowakei: Tropfsteinhöhle bei Saubsdorf (SEIDEL, 1926).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Türkei: Höhle nordöstlich von Bornova, Anatolien (SPITZENBERGER, 1973).

Lurgrotte: Auf Grund ihrer geringeren Körpergröße ist die Kleine Hufeisennase gleichmäßiger in der Höhle verteilt und hängt, außer an der Decke, auch in kleineren Nischen, Kolken und größeren Spalten. Auffallend ist aber, daß diese Art mehr in der Eingangsregion siedelt, größere Kolonien bildet und nur sehr selten in den tieferen Höhlenräumen anzutreffen ist. *R. hipposideros* ist als chasmato- bis antrophil zu führen.

Familie: Vespertilionidae

Plecotus auritus LINNÉ, 1758

Allg. Verbr.: Europa, außer nördliches Skandinavien.

Ökologie: Wird als Waldfledermaus aufgefaßt und fliegt vorwiegend in der Baumkronenregion; steigt bis 1500 m in das Gebirge und überwintert in Kellern, Stollen und Höhlen.

Höhlenfunde:

Deutschland: Grubenloch bei Oberklausen (BRUNNER, 1936), Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Bielsteinhöhlen bei Warstein (KOSTER, 1905; sec. cit. GRIEPENBURG, 1941b), Westfälische Höhlen (FELDMANN, 1973).

Schweiz: 15 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 25 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Drachenhöhle bei Mixnitz (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1922), Kühloch am Vorderen Trattberg (ABEL, 1948/49), Lurgrotte, Katerloch, Drachenhöhle, Große Badlhöhle (KEPKA, 1961), Dachstein-Eishöhle (VORNATSCHER, 1964), Lechnerweidhöhle im Dürrenstein (MAYER, 1965), Steinbruch Hollitzer, in fossilführender Spalte, Deutsch Altenburg (RABEDER, 1972), Bärenhöhle im Karleck, Schneealpe (BAUER, 1963), 37 österreichische Höhlen (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1968, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" (DUDICH, 1932).

Polen: Stollen im Röhrsberg bei Kauffung, Stollen im Eulengrund, Tropfsteinhöhle bei Wohnsdorf, Felsendurchgang bei Ziegenhals, Barbarastollen bei Reichenstein, Kalkbergwerk bei Stolz, Gewölbe am Kupferberg (SEIDEL, 1926).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Lurgrotte: Das Tier (ein Weibchen) hing in einer geschützten Nische rechter Hand vom Aufgang zum Prinzen und ist als chasmato- bis antrophil zu führen.

Barbastella barbastellus (SCHREBER, 1774)

Allg. Verbr.: Vorwiegend gemäßigte Zone Europas, auch Sizilien.

Ökologie: Bevorzugt bergig-bewaldetes Gelände, fliegt gerne in der Strauchregion und unteren Kronenregion; geht bis 1500 m Höhe und überwintert in Kellern, Ruinen, weniger in Höhlen und wenn doch, dann meist dicht beim Eingang.

Höhlenfunde:

Deutschland: In vielen Kalksteinhöhlen (FELDMANN, 1973).

Schweiz: 11 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 15 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Eisriesenwelt im Tennengebirge (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923, 1926), Kohlerhöhle bei Erlaufboden (TRIMMEL, 1952), Katerloch und Grasslhöhle bei Weiz (VORNATSCHER, 1954), Große Badlhöhle, Grasslhöhle, Katerloch, Stollen bei Arzberg, Repolusthöhle, Kleine Höhle am Ausgang des Badlgrabens, Ofenberger Höhle, Rettenwandhöhle bei Kapfenberg, Heidentempel bei Köflach (KEPKA, 1961), Entrische Kirche, Salzburg (ABEL, 1964), Dachstein-Eishöhle, Dachstein-Mammuthöhle, Backofen (VORNATSCHER, 1964), Lamprechtsofen bei Lofer (KLAPPACHER und SCHWARZ, 1967), 46 österreichische Höhlen (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1968, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Polen: Kitzelhöhle bei Kauffung, Stollen im Eulengrund, Tropfsteinhöhle bei Wohnsdorf, Kalkbergwerk bei Stolz, Festungskeller, Silberberg (SEIDEL, 1926).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Lurgrotte: Von dieser kälteangepaßten Art konnten 1 Männchen im Bereich der Schmelzgrotte auf Peggauer Seite und 2 Weibchen in der Vorhalle auf Semriacher Seite an den Wänden hängend angetroffen werden. *B. barbastellus* ist als chasmatophil zu führen.

Miniopterus schreibersi (KUHL, 1819)

Allg. Verbr.: Überwiegend mediterran.

Ökologie: Liebt offenes Gelände in der Laubmischwaldstufe bis Buchenstufe; steigt bis 1000 m empor, ist thermophil und überwintert in Stollen und Höhlen.

Höhlenfunde:

Schweiz: 6 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 7 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962).

Österreich: Peggauer Höhlen, unterirdische Steinbrüche bei Aflenz/Leibnitz, Ludl-Loch oder Bärenhöhle bei Winden, Fledermauskluft bei St. Margarethen (SOCHUREK, 1959), Große Badlhöhle, Höhlen der Peggauer Wand, Stollen im Klettergarten bei Weinzödl (KEPKA, 1961), in fossilführenden Spalten im Steinbruch Hollitzer, Deutsch Altenburg (RABEDER, 1972, 1973), 8 österreichische Höhlen (MAYER, 1965; MAYER und WIRTH, 1967, 1968, 1969, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Griechenland: Höhlen in Griechenland (LINDBERG, 1955).

Türkei: Höhle am Nordufer des Manyas gölü, Anatolien; Kusini und Suini im Dorf Inkaya, Höhle nordöstlich von Bornova, Höhle bei Farilya köyü, Insuyu Magarasi, Zindan Magarasi bei Anamas (SPITZENBERGER, 1973).

Lurgrotte: Diese seltene Art konnte nur nach Schädeln, die im Keller, auf der linken Seite des Semriacher Einganges, lagen, bestimmt werden. *M. schreibersi* ist als chasmatophil zu führen.

Myotis myotis (BORKHAUSEN, 1797)

Allg. Verbr.: Europa, außer Großbritannien und Nordeuropa.

Ökologie: Oft in der Nähe menschlicher Siedlungen; steigt im Gebirge bis 1700 m; überwintert in Kellern, Stollen und Höhlen.

Höhlenfunde:

Deutschland: Höhle von Seegeberg, Holstein (MOHR, 1930), Grubenloch bei Oberklausen (BRUNNER, 1936), in westfälischen Höhlen (FELDMANN, 1973).

Schweiz: 18 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1956), 36 Höhlen in der Schweiz (AELLEN und STRINATI, 1962), Grotte du Chapeau de Napoléon, Jura (JÉQUIER, 1964).

Österreich: Drachenhöhle bei Mixnitz (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1922), Eisriesenwelt im Tennengebirge (WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1923, 1926), Eggerloch bei Warmbad Villach (STROUHAL, 1940), Kühloch am Vorderen Trattberg (ABEL, 1948/49), Gold-

loch im Türnitzer Höger, Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel, Schachernhöhle im Dürrntal bei Hohenberg, Kohlerhöhle bei Erlaufboden (MRKOS und TRIMMEL, 1951), Kohlerhöhle bei Erlaufboden (TRIMMEL, 1952), Katerloch bei Weiz (VORNATSCHER, 1954), Badlhöhlensystem (Lv. f. Hökde. in Steiermark und WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1954), Katerloch bei Weiz, Große Badlhöhle, Drachenhöhle, Höhle am Osthang des Traweng, Tauplitz, Zigeunerloch bei Gratkorn, Rettenwandhöhle bei Kapfenberg (KEPKA, 1961), Backofen im Dachsteingebiet (VORNATSCHER, 1964), Lechnerweidhöhle im Dürrenstein, Goldgrube im Unterberg (MAYER, 1965), Lamprechtsofen bei Lofer (KLAPPACHER und SCHWARZ, 1967), Puxerloch (HABLE, 1968), Bärenhöhle im Karleck, Schneealpe (BAUER, 1973), 109 österreichische Höhlen (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1967a, 1968, 1969, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Polen: Stollen im Eulengrund, Tropfsteinhöhle bei Wohnsdorf, Goldener Stollen bei Reinerz, Stollen bei Ziegenhals, Fürstenstollen und Fuchsstollen bei Reichenstein, Kalkbergwerk bei Stolz, Tropfsteinhöhle bei Saubsdorf (SEIDEL, 1926).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Griechenland: Höhlen in Griechenland (LINDBERG, 1955).

Türkei: Insuyu Magarasi (SPITZENBERGER, 1973).

Lurgrotte: Vereinzelt wurden Männchen und Weibchen in den statischen Abschnitten beider Eingangsregionen angetroffen. *M. myotis* ist als chasmatophil zu führen.

Myotis oxygnathus (MONTICELLI, 1885)

Allg. Verbr.: Vorwiegend mediterran.

Ökologie: Thermophil, sonst ähnlich voriger Art.

Höhlenfunde:

Schweiz: Grotte de la Lunette, Préalpes vaudoises (MAHNERT, 1969).

Österreich: Fledermauskluft bei St. Margarethen (SOCHUREK, 1959; MAYER, 1965), Große Badlhöhle, Drachenhöhle, Peggauer Wandhöhlen (BAUER, 1960, sec. cit. KEPKA, 1961), Katerloch bei Weiz (KEPKA, 1961), in fossilführender Spalte im Steinbruch Hollitzer, Deutsch Altenburg (RABEDER, 1972, 1973), 31 österreichische Höhlen (MAYER und WIRTH, 1966, 1967, 1967a, 1968, 1969a, 1970, 1971, 1973, 1974), Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (VORNATSCHER, 1974).

Rumänien: Höhlen im Banat (NEGREA und NEGREA, 1971).

Griechenland: Höhlen in Griechenland (LINDBERG, 1955).

Türkei: Höhlen bei Dereköy, Anatolien; Zindan Magarasi bei Anamas (SPITZENBERGER, 1973).

Lurgrotte: Im Bereich des Museums, auf Peggauer Seite wurde ein totes Exemplar aufgesammelt. *M. oxygnathus* wird als chasmatophil betrachtet.

Vespertilio discolor KUHL (=*murinus* LINNÉ, 1758)

Allg. Verbr.: Vorwiegend östliches Europa.

Ökologie: Bevorzugt Berg- und Waldgegenden sowie Ortschaften. Fliegt hoch, schnell und weit (vgl. KURSKOW, 1965); in den Alpen bis 2000 m; überwintert in Kellern, Stollen und Höhlen.

Höhlenfunde:

Deutschland: Rentropshöhle bei Milspe (GRIEPENBURG, 1933), Berghauser Höhle bei Schwelm in Westfalen (GRIEPENBURG, 1934), Höhle im Kattenstein (GRIEPENBURG, 1939), Hülloch bei Halver, Hülloch bei Kierspe (GRIEPENBURG, 1939a), Feldhofhöhle im Hönnetal (GRIEPENBURG, 1941).

Österreich: Drachenhöhle bei Mixnitz (WETTSTEIN, 1921, sec. cit. KEPKA, 1961; WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1922), Steinbruch bei St. Bartolomä (REBEL, 1933, sec. cit. KEPKA, 1961), Lurgrotte, Museumshalle (KEPKA, 1965), Puxerloch (HABLE, 1968; MAYER und WIRTH, 1974).

Ungarn: Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ (DUDICH, 1932).

Lurgrotte: Im vorderen Abschnitt der Schmelzgrotte konnte in der Eingangsregion ein Männchen erbeutet werden. *V discolor* wird als chasmatophil betrachtet.

VII. Zoogeographie und Beziehung der Arten zur Höhle

Die Zoospeläologie, wie sie heute betrieben wird, ist ein noch verhältnismäßig junges Forschungsgebiet. Bezogen auf die Zoogeographie sind die Angaben noch sehr lückenhaft, und nichts beleuchtet dieses Problem deutlicher als der Satz von REISINGER (1962, p. 687), wenn er schreibt: „Beeinflußt doch nichts die tiergeographische Beurteilung von Verbreitungsfakten so nachhaltig wie die zufallsbedingte Streuung der Wohnorte der Spezialisten!“

Aus diesem Grunde und wegen der immer subtiler werdenden Bestimmungsmerkmale der Arten, bedürfen viele früher publi-

zierte Fundortangaben einer Revision, und daher ist die wahre geographische Verbreitung in vielen Fällen unbekannt.

In Anbetracht dieser Fakten und wegen der Aufzeichnung der bisher bekannten Verbreitung, bei der Besprechung der einzelnen Arten im vorigen Kapitel, kann hier nur auf eine grobe geographische Zuordnung der Tiere zwecks besserer Übersicht Bedacht genommen werden.

In der folgenden Zusammenfassung der zoogeographischen Verhältnisse werden nicht nur Höhlenfunde, sondern auch oberirdische Verbreitungsangaben berücksichtigt, wobei in die Tabellen 2—12 nur exakt bestimmte Arten aufgenommen wurden.

Die zoogeographische Gliederung erfolgte nach Freitag (1962) und de Lattin (1967).

1. Kosmopolitische Elemente: 9 Formen (Tab. 2)
Formen, deren weltweite Verbreitung entweder durch ihr hohes geologisches Alter oder durch Verschleppung bedingt ist:

Tabellenlegende zu den Tabellen 2 bis 12:
Die Ziffern 1—6, in der Rubrik „Beziehung zur Höhle" bedeuten:

1 = chasmatoxen 2 = chasmatophil 3 = chasmatobiont
4 = antroxen 5 = antrophil 6 = antrobiont

Die Zahlen jeweils am Schluß der Rubrik „Beziehung zur Höhle" geben die Anzahl der in den einzelnen senkrechten Spalten angeführten Arten an; dabei bedeuten die Zahlen in den oberen Zeilen die Anzahl jener Arten, die nur in diesen Spalten vorkommen, die Zahlen in den unteren Zeilen die Arten, die auch in anderen Spalten aufscheinen können, wobei folgende Kombinationen verwendet wurden: chasmatoxen — antroxen,
chasmatophil — antrophil,
antrophil — antrobiont.

Tab. 2	Anzahl	Beziehung zur Höhle					
		1	2	3	4	5	6
Octolasium lacteum			+			+	
Deroceras agreste		+					
Hypogastrura purpurescens						+	
Hypogastrura armata			+			+	
Atheta sulcifrons		+					
Atheta fungi		+					
Quedius mesomelinus . . .						+	
Oxytelus sculpturatus . .					+		
Meta menardi			+	+ ?			
	9	3			1	2	
			3	1 ?		2	

2. **Holarktische Elemente:** 17 Formen (Tab. 3)
Formen, mit weiter Verbreitung über den gesamten Norden von Eurasien und Nordamerika, z. T. auch über arktische Zonen:

Tab. 3	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Lumbricus terrestris			+			+	
Vertigo pygmaea		+					
Columella edentula		+					
Pupilla muscorum		+					
Vallonia pulchella		+					
Vallonia excentrica		+					
Vallonia costata . .		+					
Vallonia costata ssp. *helvetica*		+					
Punctum pygmaeum		+					
Zonitoides nitidus		+					
Euconulus fulvus		+					
Neanura muscorum .			+				
Lepidocyrtus curvicollis			+				
Atheta nigritula					+		
Omalium rivulare . .			+			+	
Omalium caesum			+			+	
Rhyacophila dorsalis		+			+		
	17	10	2		1		
		1	3		1	3	

3. Paläarktische Elemente: 18 Formen (Tab. 4)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich über die holarktische Subregion Eurasiens und Nordafrikas erstreckt:

Tab. 4	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Succinea oblonga		+					
Cochlicopa lubrica . .		+					
Cochlicopa lubricella		+					
Vertigo antivertigo		+					
Vertigo angustior		+					
Truncatellina cylindrica		+					
Acanthinula aculeata		+					
Carychium minimum		+					
Bembidion tibiale		+					
Trechoblemus micros						+	
Tachinus corticinus					+		
Tasgius pedator					+		
Stilicus rufipes		+			+		
Stenus clavicornis					+		
Deleaster dichrous		+					
Proteinus macropterus							
Meta merianae			+				
Bufo bufo bufo					+		
	18	10	1		5	1	
		1			1		

4. Europäische Elemente: 22 Formen (Tab. 5)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich über ganz Europa, vom Atlantik bis zum Ural und von Skandinavien bis Nordafrika erstreckt:

Tab. 5	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Eiseniella tetraedra f. *typica*			+			+	
Caecilioides acicula			+			+	
Cochlodina laminata		+					
Vitrea crystallina . .		+					
Vitrea contracta		+					
Aegopinella pura		+					
Aegopinella nitens		+					
Aegopinella ressmanni		+					
Nesovitrea hammonis.		+					
Bradybaena fructicum		+					
Trichia concinna		+					
Pseudosinella immaculata						+	+
Atheta occulta . .		+			+		
Atheta crassicornis			+				
Atheta amplicollis					+		
Ancyrophorus aureus.						+	
Megasternum boletophagum		+					
Rhynchaenus populi					+		
Halesus digitatus					+		
Scoliopteryx libatrix.			+				
Lepthyphantes mengei					+		
Parasitus niveus			+				
	22	10	3		4	1	
		1	2		1	3	1

5. Mitteleuropäische Elemente i. w. S.: 27 Formen (Tab. 6)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich über die Atlantische, eigentliche Mitteleuropäische, Mittelrussische und Submediterrane Zone erstreckt:

Tab. 6	Anzahl	Beziehung zur Höhle					
		1	2	3	4	5	6
Clausilia dubia ssp. *gracilior*		+					
Iphigena ventricosa		+					
Fusulus varians . .		+					
Arion hortensis		+					
Helicigona arbustorum		+					
Helix pomatia		+					
Carychium tridentatum		+					
Onychiurus scotarius						+	+
Ephemera vulgata .		+			+		
Heptagenia fuscogrisea		+			+		
Paraleptophlebia submarginata		+			+		
Leuctra major		+			+		
Chloroperla tripunctata		+			+		
Hydraena gracilis		+			+		
Paramecosoma melanocephalum		+			+		
Atomaria ruficornis		+			+		
Plectrocnemia conspersa		+					
Glyphotaelius pellucidus		+			+		
Triphosa dubitata . .			+				
Porrhomma microphthalmum ssp. aff. *microps*						+	+
Ixodes vespertilionis						+	
Rhinolophus ferrum-equinum .			+			+	
Rhinolophus hipposideros			+			+	
Plecotus auritus			+			+	
Barbastella barbastellus			+				
Myotis myotis.			+				
Vespertilio discolor			+				
	27	8	4			1	
		9	3		9	5	2

6. Mitteleuropäische Elemente i. e. S.: 20 Formen (Tab. 7) Formen, deren Verbreitungsgebiet sich von Südschweden—Lettland bis zu den Pyrenäen, Alpen und Karpathen sowie von Luxemburg und dem französischen Zentralmassiv bis zu den Karpathen erstreckt:

Tab. 7	Anzahl	Beziehung zur Höhle					
		1	2	3	4	5	6
Pagodulina pagodula ssp. *sparsa*		+					
Chondrina clienta . .		+					
Clausilia pumila		+					
Ruthenica filograna		+					
Vitrina pellucida		+					
Semilimax semilimax		+					
Perforatella incarnata		+					
Euomphalia strigella		+					
Acicula polita		+					
Onychiurus silvarius						+	
Arrhopalites pygmaeus							+
Paraleptophlebia cincta		+			+		
Habrophlebia lauta		+			+		
Perla marginata . .		+			+		
Lesteva nivicola					+		
Notaris acridulus ssp. *montanus*		+			+		
Potamophylax stellatus					+		
Anabolia nervosa					+		
Stenophylax permistus .			+				
Pergamasus barbarus . .			+				
	20	9	2		3	1	1
		4			4		

7. Mediterrane Elemente: 13 Formen (Tab. 8)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich über den Mittelmeerraum und von hier aus nach Westen, Norden und Osten erstreckt (expansive Typen):

Tab. 8	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Orcula doliolum		+					
Pyramidula rupestris		+					
Vitrea diaphana		+					
Vitrea subrimata		+					
Zenobiella umbrosa		+					
Pseudosinella picta		+					
Troglophilus cavicola			+				
Troglophilus neglectus			+				
Chilopora longitarsis		+			+		
Atheta spelaea							+
Neobisium carcinoides			+			+	
Miniopterus schreibersi			+				
Myotis oxygnathus			+				
	13	6	4				1
		1	1		1	1	

8. Alpine Elemente: 22 Formen (Tab. 9)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich auf das Gebirge mit den dazugehörigen Vorländern sowie auf das Boreum erstreckt:

Tab. 9	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Tab. 9a. Alpine Elemente							
Acerentulus gisini			+ ?				
Arrhopalites longicornis							+
Nemastoma triste			+ ?				
	3		2 ?				1
Tab. 9b. Ostalpine Elemente							
Iphigena badia ssp. *crispulata*		+					
Aegopis verticillus .		+					
Trichia edentula ssp. *subleuconzona*		+					
Trichia filicina ssp. *styriaca*.		+					
Trachysphaera noduligera							+
Trechus rotundipennis......			+ ?				
Pterostichus fasciatopunctatus		+			+		
	7	4	1 ?				1
		1			1		
Tab. 9c. Boreo-alpine Elemente							
Vertigo alpestris		+					
Vertigo substriata .		+					
Vertigo genesii ssp. *geyeri*		+					
	3	3					
Tab. 9d. Alpin-dinarische Elemente							
Agardhia truncatella		+					
Oxychilus mortillete ssp. *passus*		+					
	2	2					

Tab. 9e. Alpin-karpathische Elemente

		1	2	3	4	5	6
Orcula doliolum		+					
Goniodiscus perspectivus		+					
Trichia unidentata ssp. *subtecta*		+					
Isognomostoma isognomostoma		+					
Onychiurus paradoxus.						+	+
Trechus austriacus						+	
Leiobunum limbatum.			+			+	
	7	4				1	
			1			2	1

9. Glacialrelikte: 8 Formen (Tab. 10)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich, bedingt durch den Einfluß der Eiszeit, auf kleine Areale, ehemalige Nunatakker, „Massifs de refuge" und Höhlenräume beschränkt:

Tab. 10	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Mesoniscus alpicola ssp. *alpicola*.							+
Polyphematia moniliformis.							+
Plusiocampa strouhali ssp. *strouhali*.							+
Plusiocampa strouhali ssp. *cavicola*.							+
Eukoenenia austriaca							+
Neobisium hermanni							+
Ischyropsalis kollari							+
Tegenaria tridentina						+	+
	8						7
						1	1

10. Endemiten: 2 Formen (Tab. 11)
Formen, deren Verbreitungsgebiet sich nur auf das Lurgrotten-Höhlensystem beschränkt:

Tab. 11	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
Polydesmus edentulus ssp. *spelaeus*							+
Antisphodrus schreibersi ssp. *styriacus*							+
	2						2

Tab. 12

Tab. Nr.	Zoogeograpische Elemente	Anzahl	Beziehung zur Höhle 1	2	3	4	5	6
2	Kosmopolitische Elemente	9	3 	 3	 1?	1 	2 2	
3	Holarktische Elemente	17	10 1	2 3		1 1	 3	
4	Paläarktische Elemente	18	10 1	1 		5 1	1 	
5	Europäische Elemente	22	10 1	3 2		4 1	1 3	 1
6	Mitteleuropäische Elemente i. w. S.	27	8 9	4 3		 9	1 5	 2
7	Mitteleuropäische Elemente i. e. S.	20	9 4	2 		3 4	1 	1
8	Mediterrane Elemente	13	6 1	4 1		 1	 1	1
9	Alpine Elemente zusammen:	22	13 1	(3?) 		 1	1 2	2 1
	9a: Alpine Elemente	3		2?				1
	9b: Ostalpine Elemente	7	4 1	1? 		 1		1
	9c: Boreo-alpine Elemente	3	3					
	9d: Alpin-dinarische Elemente	2	2					
	9e: Alpin-karpathische Elemente	7	4 	 1			1 2	 1
10	Glacialrelikte	8					 1	7 1
11	Endemiten	2						2

Summe: 158 Arten

Bei Betrachtung der Tabellen 2 bis 12 lassen sich folgende Aspekte erkennen:

1. Die Lurgrotte besitzt ein großes zoogeographisches Spectrum, das von Kosmopoliten bis zu Endemiten reicht.

2. Tiere mit weitem Verbreitungsgebiet besitzen wenig oder gar keine Beziehung zur Höhle; Tiere mit engem Verbreitungsgebiet eine intensivere; eine ausgesprochen ausgeprägte Beziehung weisen die Glacialrelikte und selbstverständlich die Endemiten auf.

3. Zahlenmäßig dominieren europäische, mitteleuropäische und alpine Formen, die auch den Großteil der chasmatophilen bis antrophilen Bewohner stellen.

4. Obwohl zahlenmäßig nicht so stark vertreten, stellen die expansiven Typen des mediterranen Raumes innerhalb ihrer Gruppe doch etwa die Hälfte jener Tiere, die eine engere Beziehung zur Höhle besitzen.

5. Erstaunlich ist weiters die Tatsache, daß es in der Lurgrotte nur wenige Formen aus dem Bereich der boreo-alpinen und alpin-dinarischen Verbreitungstypen gibt, die außerdem alle der chasmatoxenen Gruppe zuzurechnen sind; zum karpathischen Raum läßt sich eine viel intensivere Verbindung erkennen, wobei etwa die Hälfte dieser Faunenelemente chasmatophil, antrophil oder antrophil-antrobiont sind. Hier scheint sich doch die geologisch-klimatische Ähnlichkeit der Alpen und Karpathen deutlich auszudrücken.

6. Es ist aber doch interessant festzustellen, daß mehr als ein Drittel (57 Formen) der vorgefundenen Arten einen engen Kontakt zur Höhle aufweisen; aufgegliedert heißt das:

13 Formen sind Antrobionten, davon sind:
- 1 Form aus dem mitteleuropäischen Raum,
- 1 Form aus dem mediterranen Raum,
- 2 Formen aus dem alpinen Raum, wobei hier nicht ganz eindeutig geklärt ist, ob es sich nicht doch auch um Glacialrelikte handelt,
- 7 Formen sind Glacialrelikte,
- 2 Formen sind Endemiten.

44 Formen sind als chasmatophil, antrophil, chasmatophil-antrophil oder als antrophil-antrobiont zu werten.

Die restlichen zwei Drittel (101 Formen) sind als Irrgäste, also als chasmatoxen, antroxen oder chasmatoxen-antroxen einzustufen.

Ergänzend bemerkt sei hier nur noch, daß das Höhlensystem der Lurgrotte sowohl von Norden als auch von Süden her ein-

strömende Faunenelemente, wie bereits oben behandelt wurde, beherbergt. Die Erklärung dieses Phänomens ist offensichtlich in ökologisch-abiotischen Faktoren zu suchen, da die Temperaturkonstanz (um 10° C) und die konstant hohen Feuchtigkeitsverhältnisse (zwischen 90—100%) für beide Gruppen optimale Bedingungen darstellen.

Generell kann aber auf Grund der bisherigen Untersuchungen festgestellt werden, daß die eigentliche Höhlenfauna (Antrobionten) der Lurgrotte und somit auch des Südost-Alpenrandes in der Hauptsache von Glacialrelikten und Endemiten gestellt wird, einen ganz eigenen Charakter besitzt und somit gleichwertig neben der Höhlenfauna des mährischen, ungarischen, rumänischen und des dinarischen Karstes dasteht.

VIII. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich in der Hauptsache mit der faunistisch-ökologischen Erfassung der in der Lurgrotte zwischen Peggau und Semriach lebenden terrestrischen Höhlenfauna. Dabei werden Vertreter der Oligochaeta, Gastropoda, Isopoda, Diplopoda, Protura, Collembola, Diplura, Ephemeroptera, Plecoptera, Saltatoria, Coleoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera, Palpigradi, Araneae, Pseudoscorpiones, Opiliones, Acari, Anura und Chiroptera behandelt.

Bei der Besprechung der einzelnen Arten werden die allgemeine Verbreitung und Ökologie, unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, behandelt und auf die Beziehung jedes einzelnen Tieres zur Höhle und zum Höhlenleben nach dem STROUHALschen System eingegangen.

Bei „Höhlentieren" werden die genauen Fundorte bzw. die Lage der Fallenstandorte mit den Werten der Jahresdurchschnittstemperaturen und den Schwankungswerten der relativen Feuchtigkeit angeführt sowie Hinweise auf etwaige manuelle Fänge gegeben.

Verbreitung und Funde in anderen Höhlen oder Höhlengebieten Österreichs und soweit erfaßbar Europas, werden bei diesen Tieren angeführt, wenn für das bessere Verständnis der Klassifizierung notwendig erscheinend, kurz auf das Problem der Höhlentierwerdung (jeweils im speziellen Falle), weiters auf „oberirdische" Funde und auf die Beziehung der Tiere zum lithoklasischen Lebensbereich eingegangen.

Dabei ergeben sich folgende Resultate:

1. Tiere mit großem Verbreitungsgebiet sind eurytop, eurytherm, euryhygr und euryphot, besitzen keine oder nur eine geringe Beziehung zur Höhle und stellen den größten Teil der Irrgäste im Höhlenbereich.

2. Im Gegensatz dazu sind die Glacialrelikte und Endemiten stenotop, stenotherm, stenohygr und Bewohner des aphotischen Höhlenabschnittes, zeigen „Höhlentiermerkmale" und bilden den Hauptanteil der Antrobionten.

3. Kaltstenotherme Tiere, die in höheren Lagen „oberirdisch" vorkommen, leben in tieferen Lagen refugiocaval und stellen die chasmato- bis antrophilen bzw. antrobionten Bewohner der Höhle.

4. Bedingt durch die fast konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse kommt es zur Überschneidung von nördlichen, südlichen und alpinen Faunenelementen, die sich jedoch in der Mehrzahl in der Eingangsregion oder in deren unmittelbarer Nachbarschaft in der eigentlichen Höhle aufhalten.

5. Außer den oben erwähnten abiotischen Faktoren und den Lichtverhältnissen spielt noch das Nahrungsangebot eine wichtige Rolle bei der Besiedelung des Höhlenlebensraumes bzw. beim Höhlentierwerdungsprozeß, wodurch sich sehr viele Bewohner, obwohl sie gar keine Antrobionten darstellen, mehr oder weniger regelmäßig in der Höhle einfinden, wie z. B. *Meta* wegen der Mücken, die die Hauptnahrungstiere für diese Spinne darstellen, oder *Acerentulus* wegen der Pilzmycelien, verschiedene Collembolen wegen des Detritusangebotes, Käfer wegen des Guanos usw.

6. Funde von „echten Höhlentieren" = Antrobionten, wie z. B. von Eukoenenien, sind deshalb so selten, weil sie eigentlich Bewohner des lithoklasischen Lebensbereiches sind und auf Grund ihrer geringen Größe nur in engen, unzugänglichen Spalten und Ritzen leben; so können z. B. Plusiocampen, Neobisien, juvenile Mesoniscen und ganz besonders die trächtigen Weibchen von Mesoniscus oder Polydesmus nur nach Abtragen größerer Gesteinsmengen erbeutet werden, während man erwachsene Tiere in Köderbechern, die in Spaltennähe aufgestellt sind oder auch im freien Höhlenraum, finden kann.

7. Bezüglich der zoogeographischen Verhältnisse kann festgestellt werden, daß die allgemeine Zusammensetzung der Fauna der Lurgrotte einen repräsentativen Querschnitt durch die europäische Tierwelt gibt. Durch die Glacialrelikte und Endemiten

bedingt, besitzt der Mittelsteirische Karst aber einen ganz eigenen Charakter und steht dadurch gleichwertig neben den Karstgebieten des mährischen, ungarischen, rumänischen und dinarischen Bereiches.

IX. Literatur

ABEL, G., 1948/49: Beringungsversuche an Fledermäusen im Lande Salzburg. — Mitt. Ges. Salzbg. Landeskunde, Salzburg, p. 147—154.

— 1958: Eine zwölfjährige Kleine Hufeisennase. — Die Höhle, 9. Jg., H. 3, p. 67.

— 1964: Erfolge Salzburger Höhlenforscher bei der Fledermausberingung. — Die Höhle, 15. Jg., H. 2, p. 51.

ABSOLON, K., 1900: Studie o jeskynnich šupinuškách. — Věstn. Klubu přirodověd. v Prostějově, H. 3, p. 83—117.

— 1915/16: Bericht über höhlenbewohnende Staphyliniden der dinarischen and angrenzenden Karstgebiete. — Koleopt. Rundschau, Wien, Nr. XI bis XII 1915 und I—III 1916; p. 132—150; und p. 1—18.

AELLEN, V. et P. STRINATI, 1956: Matériaux pour une faune cavernicole de la Suisse. — Rev. Suisse de Zool. 63, p. 183—202.

— 1962: Matériaux pour une faune cavernicole de la Suisse. — Rev. Suisse de Zool. 69, p. 25—66.

ARNDT, W., 1923: Speläobiologische Untersuchungen in Schlesien. — Speläolog. Jb., Bd. 4, H. 3/4, p. 95—114.

ATTEMS, C., 1895: Die Myriopoden Steiermarks. — Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, 109.

— 1949: Myriopoden von der Gleinalpe und zwei neue Attemsiinae. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 77/78, p. 5—10.

— 1954: Myriopoda, in: FRANZ, H., 1954: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. — Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, p. 289 bis 328.

AUBERT, P., 1959: Plecoptera, in: Insecta Helvetica, Fauna, Lausanne.

AUER, A. u. K. GAISBERGER, 1970: Die Schoberwiesbärenhöhle bei Grundelsee im Toten Gebirge (Kat.-Nr. 1624/81). — Die Höhle, 21. Jg., H. 4, p. 154—158 (156).

BAUER, K., 1960: Die Säugetiere des Neusiedlerseegebietes (Österreich). — Bonner Zool. Beitr. 11, p. 141—344.

— 1973: Die Säugetierfauna der Bärenhöhle im Karleck (Schneealpe, Steiermark). — Die Höhle, 24. Jg., H. 1, p. 15—17.

BAUER, K. u. O. v. WETTSTEIN-WESTERSHEIM, 1965: Mammalia, 1. Nachtrag. — Catalogus Faunae Austriae XXIc, p. 17—24.

BEIER, M., 1938: Zwei neue Neobisien (Pseudoscorp.) aus der Ostmark. — Zool. Anz. 123, p. 78—80.

BEIER, M. u. H. FRANZ, 1954: Pseudoscorpionidea, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954), p. 453—459.

BOCK, H., 1913: Charakter des Mittelsteirischen Karstes. — Mitt. f. Höhlenkunde, 6, 4.

— 1928: Das Lurloch in der Steiermark. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., Berlin, p. 65—81.

BOETTGER, C. R., 1931: Die Standortsmodifikation der Landschnecke Gonyodiscus rotundatus (MÜLLER) in Höhlen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., Berlin, 2, p. 50—54.

— 1935: Exploration Biologique des Cavernes de la Belgique et du Limbourg Hollandais. — XXIIe Contribution: Mollusca. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., Berlin, 2, p. 49—63.

BOHLKEN, H. u. H. REICHSTEIN, 1969: Mammalia, in:: BROHMER, Fauna von Deutschland; Quelle u. Meyer Verlag, Heidelberg, p. 534—560.

BOKOR, E., 1924: Beiträge zur recenten Fauna der Abaligeter Grotte. — Zool. Anz. 61, p. 111—121.

BONET, F., 1931: Estudios sobre Collémbolos cavernicolas. — Mem. Soc. Espan. Hist. Nat. XIV, 4, p. 231—403.

BOTEA, F., 1970: Sur la faune des Lombricidés (Oligochaeta) des divers biotopes souterrains de Roumanie. — Livre du centenaire, ÉMILE G. RACOVITZA, 1868—1968, p. 257—264.

BOTOȘĂNEANU, L., 1971: Observations sur la faune aquatique hypogée des Monts du Banat (Roumanie). — Trav. Inst. Spéol. „ÉMILE RACOVITZA“, X, p. 123—166.

BRIGNOLI, P. M., 1972: Su alcuni ragni cavernicoli di Corfu (Arachnida, Araneae). — Rev. Suisse de Zool., 79, 2, Nr. 26, p. 861—869.

BRINK VAN DEN, F. H., 1957: Die Säugetiere Europas. — Verlag Paul Parey, Hamburg - Berlin.

BROEN von B. et al., 1969: Beiträge zur Arthropodenfauna aus Großhöhlen des Harzes und des Kyffhäusers. — IV. Araneae und Diplopoda. — Mitt. Zool. Mus. Berlin, 45, 1, p. 179—186.

BRUNNER, G., 1936: Das Grubenloch bei Oberklausen, 1. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., Sonderh. 2, p. 33—52.

BURMEISTER, F., 1939: Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. — Bd. 1, Adephaga, Goecke Verlag, Krefeld.

BÜTTNER, K., 1926: Die Stollen, Bergwerke und Höhlen in der Umgebung von Zwickau und ihre Tierwelt. — Jber. Ver. Naturk. Zwickau, p. 12—33.

— 1936: Das Grubenloch bei Oberklausen. Liste der Mollusken. — Sonderh. 2, p. 53—54.

CASSAGNAU, P. u. C. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, 1953: Les Arrhopatites et Pararrhopalites d'Europe. — Not. biospéol. 8, p. 133—147.

— 1955: Biospéologica LXXV, Arch. de Zool. Exp. et Gén. 91, 4, p. 365 — 395.

CHAPPUIS, P. A., 1944: Die Gattung Mesoniscus CARL (Crust. Isop.). — Rev. suisse Zool. LI.

CONDÉ, B., 1950: Description d'un Campodéidé cavernicole de Lombardie. — Doriana, 1, 3, p. 1—4.

— 1954: Campodeidae, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954), p. 644—649.

— 1955: Matériaux pour une monographie des Diploures Campodéidés. — Mém. Mus. Nat. hist. nat., Paris, XII, pp. 201.

— 1972: Les Palpigrades cavernicoles d'Autriche. — Rev. Suisse de Zool., 79, p. 147—158.

CRAMER, H., 1932/33: Das Schönstein-Höhlengebiet (Fränkische Schweiz). — Speläol. Jb. XIII/XIV, p. 29—47.

CZOERNIG, N., 1936: „Dämmerfalter" und „Grubenhund". — Mitt. Höhlen- u. Karstf. 4, p. 169.

DAHL, M. et al., 1934: Zur Kenntnis der Spinnentiere Schlesiens (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpionida, Acarina, Tardigrada). — Sitzber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, p. 337—357.

— 1938: Zur Verbreitung der Gattung Porrhomma in deutschen Höhlen, Stollen, Bergwerken und Kellern und deren freilebenden Arten. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., Jg. 1938, 4, p. 122—132.

DAUBRÉE, C. A., 1879: Étude synthétiques de géologie expérimentale. — Paris.

DEMEL, K., 1918: La faune des cavernes d'Ojców (Pologne). — Sprawozd. Posiedz. Towarz. Naukow. Warszawsk. rok 11, p. 623—659.

DITTRICH, G., 1938: Zur Kenntnis des Matzenloches (Nordsudeten). — Mitt. Höhlen- u. Karstf. Berlin, 3, p. 103—105.

— 1939: Exkursion des Breslauer Zoologischen Institutes in die Gemärkehöhle (Sudetengau). — Mitt. Höhlen- u. Karstf. Berlin, 2/4, p. 83—86.

DOBAT, K., 1963: Beiträge zur Höhlenfauna der Provence. — Die Höhle, 14, 3, p. 74—80.

— 1969: Die Köcherfliegen (Trichoptera) einiger Höhlen im Lonetal (Schwäbische Alb). — Die Höhle, 20, 2, p. 43—48.

DÓZSA-FARKAS, K. u. J. LOKSA, 1971: Die systematische Stellung der Palpigraden-Art Eukoenenia austriaca vagvoelgyii (SZALAY, 1956) und die bisher bekanntgewordenen Fundorte aus Ungarn. — Opusc. Zool. Budapest, X, 2, p. 253—261.

DUDICH, E., 1932: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla" in Ungarn. — Spel. Monogr. 13, Wien, pp. 246.

— 1932/33: Die speläobiologische Station zu Postumia und ihre Bedeutung für die Höhlenkunde. — Speläol. Jb. XIII/XIV, p. 51—65.

EHRMANN, P., 1937: Weichtiere, Mollusca, in: BROHMER, EHRMANN u. ULMER, Die Tierwelt Mitteleuropas, II.

ENSLIN, E., 1906: Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. Ein Beitrag zur Kenntnis derselben. — Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, 16, p. 295—361.

FAGE, L., 1933: Les Arachnides cavernicoles de Belgiques. — Bull. Soc. Entomol. France, 38, 4, p. 53—56.

FEIDER, Z. u. J. MIRONESCU, 1970: Sur les Ixodides des Grottes du bassin méditerranéen (Collection de la „Biospeologica" 1905—1930). Description d'une nouvelle espèce et variation phénotypique d'Ixodes (Eschatocephalus) vespertilionis. — Livre du centenaire, 1868—1968, „ÉMILE G. RACOVITZA", p. 351—369.

FELDMANN, R., 1973: Ergebnisse zwanzigjähriger Fledermausmarkierungen in westfälischen Winterquartieren. — Abh. Landesmus. f. Natkde. Münster in Westfalen, 35, 1, p. 3—26.

FLÜGEL, H., 1952: Neuere Untersuchungen im Grazer Paläozoikum. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 81/82, p. 112—117.

— 1960: Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes, 1:100000, Wien.

FRANZ, H, 1945: Untersuchungen über die Kleintierwelt ostalpiner Böden II. Die Collembolen. — Zool. Jb. Abt. Syst. 77, p. 81—162.

— 1951: Zur Kenntnis der Höhlenfauna der Gesäusealpen. — Die Höhle, 2, 1, p. 7.

— 1954: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt; Eine Gebietsmonographie, Bd. 1, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, pp. 664.

— 1954a: Acarina, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954).

— 1961: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt; Eine Gebietsmonographie, Bd. 2, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, pp. 792.

— 1961: Trichoptera, in: FRANZ, 1961 (siehe Franz, 1961).

— 1961: Saltatoria, in: FRANZ, 1961 (siehe FRANZ, 1961).

— 1970: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt; Eine Gebietsmonographie, Bd. 3, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck-München, pp. 501.

FRANZ, H. u. P. GUNHOLD, 1954: Opilionidea, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954).

FRANZ, H., G. HAYBACH u. J. NOSEK, 1968/69: Beitrag zur Kenntnis der Proturenfauna der Nordostalpen und ihres Vorlandes. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 108/109, p. 5—18.

FRANZ, H. u. E. SERTL-BUTSCHEK, 1954: Collembola, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954).

FREITAG, H., 1962: Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland. — Gustav Fischer Verlag, Stuttgart; pp. 214.

FREUDE, H., 1973: Carabidenstudien 2 (Col.). — Nachr. Bl. Bayer. Entom. 22, 6, p. 101—105.

GAEDE, M., 1929: Schmetterlinge oder Lepidoptera, II. Nachtfalter: Macrolepidoptera, in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, Jena.

GAMA, M. M. da, 1964: Colêmbolos de Portugal Continental. Coimbra, pp. 252.

GANGLBAUER, L., 1892: Die Käfer von Mitteleuropa. Bd. 1, Familienreihe Caraboidea. Carl Gerold's Sohn, Wien.

— 1895: Die Käfer von Mitteleuropa. Bd. 2, Familienreihe Staphylinoidea. Carl Gerold's Sohn, Wien.

GERE, G., 1970: Untersuchungen über die Temperaturtoleranz von Höhlenlaufkäfern und Asseln (Biospeleologica Hungarica, XXXIII). — Opusc. Zool. Budapest, X, 1, p. 105—113.

GINET, F., 1961: Faune cavernicole du Jura méridional et des chaines subalpines dauphinoises. Contribution à la connaissance des Invertébrés. — Ann. de Spéléologie, 16, p. 304—325.

GISIN, H., 1943: Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im Schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. — Rev. Suisse de Zool., 50, 4, p. 132—224.

— 1953: Collemboles cavernicoles du Jura, des Préalpes savoyardes, du Valais et du Tessin. — Stalactite, 2.

— 1960: Collemboles cavernicoles de la Suisse, du Jura français, de la Haute-Savoie et de la Bourgogne. — Rev. Suisse de Zool., 67, p. 81—99.

— 1960a: Collembolenfauna Europas. — Mus. d'Hist, Nat. Genève, pp. 312.

— 1962: Collembolen aus österreichischen Höhlen (Insecta, Apterygota). — Die Höhle, 13, 2, p. 39—42.

— 1963: Collemboles cavernicoles du Jura méridional et des chaines subalpines dauphinoises. — Ann. de Spéléologie, 18, p. 271—286.

— 1964: Collemboles d'Europe VII. — Rev. Suisse Zool., 71, p. 649—678.

— 1967: Espèces nouvelles et lignées évolutives de Pseudosinella endogés (Collembola). — Coimbra, pp. 25.

GISIN, H. et da GAMA, M. M., 1972: Notes taxonomiques et évolutives sur Pseudosinella immaculata et P. dobati. — Rev. Suisse Zool., 79, p. 253—259.

GRIEPENBURG, W., 1933: Die Rentropshöhle bei Milspe in Westfalen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 18—30.

— 1934: Die Berghauser Höhle bei Schwelm in Westfalen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2, p. 33—39.

— 1939: Die Tierwelt der Höhlen bei Kallenhardt. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1, p. 17—26.

— 1939a: Die Tierwelt der beiden Hüllöcher im Sauerland. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2/4, p. 72—79.

— 1941: Die Tierwelt der Höhlen des Hönnetales. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1/2, p. 55—60.

— 1941a: Tiere aus Höhlen bei Werdohl und Hohenlimburg. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1/2, p. 74—76.

— 1941b: Die Tierwelt der Bilsteinhöhlen bei Warstein in Westfalen. — Z. f. Karst- u. Höhlenkde. Berlin, 3/4, p. 190—196.

— 1941c: Ein Beitrag zur Kenntnis der Wurmfauna westfälischer Höhlen. — Decheniana, 100 B, p. 73—116.

Hable, E., 1968: Pflanzen- und Tierwelt im Gebiet des Puxerloches (Stmk.). — Die Höhle, 19, 1, p. 21—24.

Handschin, E., 1929: Urinsekten oder Apterygoten, in, Dahl: Die Tierwelt Deutschlands, Jena.

Hansen, H. J., 1926: Biospeologica LIII. Palpigradi (deuxième série). — Arch. Zool. exp. gén. 65; p. 167—180.

Heberdey u. Meixner, 1933: Die Adephagen der östlichen Hälfte der Ostalpen. — Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, LXXXIII, p. 5—164.

Heller, C., 1857: Beiträge zur österreichischen Grottenfauna. — Sitzber. der Akad. Wiss. Wien, math.-natwiss. Kl., 26 (1858), 322, f. 11, 14.

Hesse, N., 1924: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena, pp. 613.

Hnatewytsch, B., 1929: Die Fauna der Erzgruben von Schneeberg im Erzgebirge. — Zool. Jb. Syst. Abt., 56, p. 173—268.

Holdhaus, K., 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. — Abh. Zool.-bot. Ges. Wien, XVIII.

Holdhaus u. Prossen, 1900: Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, 90 (4/6), p. 127—153; p. 193—209.

Holdhaus u. Prossen, 1901: Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, 91 (3/6), p. 92—106; p. 199—217.

Holdhaus u. Prossen, 1904: Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, 92 (4/5), p. 158—177.

Hölzel, E., 1940: III. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer, nebst teilweiser Revision der Kärntner Staphylinidensammlung. — Carinthia II, p. 97—121.

— 1942: IV. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, p. 59—80.

— 1951: V. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, p. 131—158.

— 1958: Die Hafner- und die Hundhöhle am Rabenberg in den Karawanken und die Kurathöhle in der Sattnitz mit ihren tierischen Bewohnern. — Carinthia II, 68, p. 24—45.

— 1959: Faunistisches aus Kärntner Höhlen. — Die Höhle, 10, 2, p. 22—25.

— 1962: Einige bekannte und bisher unbekannte Höhlen in Kärnten und ihre tierischen Bewohner. — Carinthia II, 72, p. 116—125.

— 1963: Tierleben im Eiskeller der Matzen in der Karawankennordkette. — Carinthia II, 73, p. 161—187.

— 1971: Die petrophile Arthropodenfauna der Bergwälder des Sattnitzzuges in Kärnten. — Carinthia II, Sonderh. 28, Festschr. Kahler, p. 371 bis 394.

Horion, A., 1941: Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1, Adephaga — Caraboidea. — Goecke, Krefeld.

— 1963: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Bd. 9, Staphylinidae, 1. Teil; Überlingen, Bodensee.

— 1965: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Bd. 10, Staphylinidae, 2. Teil; Überlingen, Bodensee.

— 1967: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Bd. 11, Staphylinidae, 3. Teil; Überlingen, Bodensee.

HUSMANN, S., 1956: Die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. — Arch. Hydrobiol. 52, p. 1—184.

HÜTHER, W., 1969: Über einige bemerkenswerte Ur-Insekten aus der Pfalz und benachbarter Gebiete. — Mitt. der Pollichia, III. Reihe, 16, p. 135—148.

ILLIES, J., 1955: Steinfliegen oder Plecoptera, in: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands, Jena.

— 1963: Plecoptera, in: BROHMER, EHRMANN u. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas; Verlag von Quelle und Meyer, Leipzig.

— 1967: Ephemeroptera, in: Limnofauna Europaea.

— 1969: Ephemeroptera, Eintagsfliegen, in: BROHMER: Fauna von Deutschland, Quelle u. Meyer-Verlag, Heidelberg.

— 1969a: Plecoptera, Steinfliegen, in: BROHMER: Fauna von Deutschland, Quelle u. Meyer-Verlag, Heidelberg.

IMMEL, V., 1954/55: Zur Biologie und Physiologie von Nemastoma quadripunctatum (Opiliones, Dyspnoi). — Zool. Jb. Abt. Syst., 83, 2, p. 226 — 357.

JAECKEL, S. G. A., 1969: Mollusca, Weichtiere, in: BROHMER: Fauna von Deutschland, Quelle u. Meyer-Verlag, Heidelberg.

JANETSCHEK, H., 1948: Über einige für Tirol neue oder wenig bekannte Gliederfüßler. — Tiroler Heimatbl., 23, p. 182—190.

— 1952: Beiträge zur Kenntnis der Höhlentierwelt der Nördlichen Kalkalpen. — Jb. Ver. Schutze d. Alpenpfl. u. Tiere, München, Sep. pp. 27.

— 1957: Die Tierwelt des Raumes von Kufstein, Schlern-Schr. 156, p. 203—275.

— 1957a: Das seltsamste Tier Tirols. Palpenläufer (Arachn., Palpigradida): Stellung, Verbreitung, Arten, Bibliographie. — Schlern-Schr. 3, Kufsteiner Buch, p. 192—214.

JEANNEL, R., 1926: Faune cavernicole de la France. — Encycl. ent., 7, Paris.

— 1943: Les fossiles vivants des cavernes. — Nouv. Sér. Nr. 1, L'Avenir de la Science, Gallimard, 3e ed. 21/22, pp. 321.

JÉQUIER, J.-P., 1964: Etude écologique et statistique de la faune terrestre d'une caverne du Jura Suisse au cours d'une année d'observation. — Rev. Suisse Zool. 71, 18, p. 313—370.

JOSEPH, G., 1882: Systematisches Verzeichnis der in den Tropfsteingrotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnosen der vom Ver-

fasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten. — Berliner Entomol. Z., 26, p. 1—50.

KALLIANY, F., 1937: Biologische Beobachtungen, in: Klufthöhlen am Großen Bodenberg bei Heiligenkreuz in Niederösterreich. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 137—139.

KARAMAN, S., 1971: Oligochaetenfauna Macedoniens. — Fragm. Balcanica, Mus. Mac. Sci. Nat., VIII, 4 (182), p. 29—40.

— 1972: Beitrag zur Kenntnis der Lumbricidenfauna von Griechenland. — Fragm. Balcanica, Mus. Mac. Sci. Nat., IX, 11 (211), p. 109—115.

— 1968: Neue Vertreter der Höhlenfauna Macedoniens. — Fragm. Balcanica, Mus. Mac. Sci. Nat., 6, 22 (157), p. 197—205.

KÄSTNER, A., 1926: Überblick über die in den letzten 20 Jahren bekannt gewordenen Höhlenspinnen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., p. 126—132.

— 1927: Überblick über die in den letzten 20 Jahren bekannt gewordenen Höhlenspinnen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., p. 20—31.

— 1928: Opiliones (Weberknechte, Kanker), in: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands, Jena.

KEPKA, O., 1960: Die Ergebnisse der Fledermausberingung in der Steiermark vom Jahre 1949 bis 1960. — Bonner Zool. Beitr., Sonderh. 11, p. 54—76.

— 1961: Über die Verbreitung einiger Fledermäuse in der Steiermark. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 91, p. 58—76.

— 1965: Allgemeine faunistische Nachrichten aus Steiermark (XI), Chiroptera. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark, 95, p. 83.

KLAPPACHER, W. u. H. SCHWARZ, 1967: Forschungsergebnisse aus dem Lamprechtsofen bei Lofer (Salzburg). — Die Höhle, 18, 4, p. 93—107.

KLEMM, W., 1954: Gastropoda und Bivalva, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954), p. 210—280.

KOCH, K., 1968: Käferfauna der Rheinprovinz. — Decheniana, Beih. 13, pp. 382. Bonn.

KOCH, K. u. N. LUCHT, 1962: Die Käferfauna des Siebengebirges und des Rodderberges. — Decheniana, Beih. 10, pp. 189.

KOCHSEDER, G., 1967: Untersuchungen über die Trematoden und Cestoden der Fledermäuse in Steiermark. — Inaug.-Diss. Univ. Graz.

KOLOSVÀRY, G. v., 1928: Die Spinnenfauna der ungarischen Höhlen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 109—113.

KOSSWIG, C., 1937: Über die Variabilität bei Höhlentieren. (Untersuchungen an Hypogastrura armata.) — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2/3, p. 83—87.

KRATOCHVIL, J., 1946: Die Höhle als Standort (tschechisch). — Sbor. klubu přirodověd. v Brně, 26, p. 64—68.

KREISSL, E., 1968: Ein weiterer steirischer Fund des Höhlen-Pseudoscorpiones Neobisium hermanni BEIER (Arachnoidea, Pseudoscorp. 7. — Mitt. Abt. Zool. Bot. Landesmus. „Joanneum“, Graz, 31, p. 43—44.

KURSKOW, A., 1965: Ökologie der Wirbeltiere Weißrußlands. — p. 64—76. Minsk.

LANDESVEREIN f. Höhlenkunde in Steiermark u. WETTSTEIN, O., 1954: Untersuchungen an Fledermäusen aus der Großen Badlhöhle. — Die Höhle, 5, 3/4, p. 77.

LATTIN de, G., 1967: Grundriß der Zoogeographie. — Verlag de Gruyter u. Co., Berlin, p. 187—188; p. 346—351.

LENGERSDORF, F., 1924/25: Beitrag zur Höhlenfauna des Siebengebirges unter besonderer Berücksichtigung der Dipteren. — Speläolog. Jb., 5/6, 1/2, p. 16—22.

— 1927: Beitrag zur Höhlenfauna des Siebengebirges. — Sitzber. Nathist. Ver. preuß. Rheinlde. u. Westfalens, p. 32—50.

— 1930: Beitrag zur Höhlenfauna Westfalens. — Abh. Westfäl. Provmus. f. Natkde., 1, p. 99—123.

— 1930a: Funde recenter Höhlentiere aus dem Harz. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 132—134.

— 1931: III. Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens (Klutert-höhle). — Abh. Westfäl. Provmus. f. Natkde., 2, p. 125—128.

— 1931a: Faunistische Höhlenfunde aus der Sächsischen Schweiz. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 82—84.

— 1932: Die lebende Tierwelt der Harzer Höhlen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 53—66.

— 1932a: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna der Fränkischen Schweiz. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2, p. 52—53.

— 1938: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna des Hönnetales in Westfalen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 145—147.

— 1955: Ergänzung zu dem „Beitrag zur Höhlenfauna des Siebengebirges“. — Decheniana, 108, 1, p. 168.

LERUTH, R., 1935: Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limbourg Hollandais XXIV — Contribution: Coleopteres. — Bull. Ann. Soc. Entom. Belgique, 75, p. 201—285.

— 1938: La fauna de la nappe phréatique du gravier de la Meuse à Hermalle-sous-Argenteau. — Bull. Mus. Hist. nat. Belgique, XIV, 41, p. 1—37.

— 1939: La biologie du domaine souterrain et la fauna cavernicole de la Belgique. — Mém, Mus. roy. Hist. nat. Belgique, 87, pp. 506.

LINDBERG, K., 1955: Notes sur les grottes de la Grèce. — Acta Mus. Maced. Sci. Nat., 3, 2/24, p. 41—69.

MAHLER, F, 1952: Schneckenfunde in der Tantalhöhle. — Die Höhle, 3, 2, p. 28.

— 1952a: Spalthöhlen, die Stiefkinder der Höhlenforschung. — Die Höhle, 3, 3/4, p. 54—64.

— 1959: Eine faunistische Bestandsaufnahme am Rande des Schiachen Lochs (Hochwieskopf, Salzburg). — Die Höhle, 10, 4, p. 86—88.

MAHNERT, V u. H. JANETSCHEK, 1970: Bodenlebende Palpenläufer in den Alpen (Arachn., Palpigradida). — Oecologia (Berl.), 4, p. 106—110.

MAIS, K., 1971: Ein neuer Palpigradenfund in Österreich. — Die Höhle, 22, 2, p. 62—71.

MALICKY, H., 1971: Eine neue Micropterna (Trichoptera, Limnophilidae) aus Italien — mit einem Überblick über die Gattungen Stenophylax, Micropterna und Mesophylax. — Die Höhle, 22, 1, p. 15—18.

— 1971a: Über Köcherfliegen aus der Eisensteinhöhle (NÖ.). — Die Höhle, 22, 2, p. 71—73.

MARTENS, J., 1969: Die Abgrenzung von Biospecies auf biologischer, ethologischer und morphologischer Grundlage am Beispiel der Gattung Ischyropsalis C. L. Koch, 1839. — Zool. Jb. Abt. Syst., 96, p. 133—264.

MASCHKE, K., 1936: Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 5. Die Metazoenfauna der Bergwerke bei Mährisch-Altstadt. — Beitr. Biol. Glatz. Schneeberg., 2, p. 175—191.

MAURIN, V., 1952: Ein Beitrag zur Hydrogeologie des Lurhöhlensystems. — Mitt. Natwiss. Ver. Steiermark, 81/82, p. 169—181.

— 1953: Über jüngste Bewegungen im Grazer Paläozoikum. — Verh. Geol. BA.

— 1954: Das Paläozoikum im Raume zwischen Deutschfeistritz und Semriach. — Mitt. Natwiss. Ver. Steiermark, 84, p. 81—102.

MAURIN, V. u. J. ZÖTL, 1959: Die Untersuchung der Zusammenhänge unterirdischer Wässer mit besonderer Berücksichtigung der Karstverhältnisse. — Steir. Beitr. Hydrogeol., Graz, pp. 184.

MAYER, A., 1965: Säugetierfunde und Säugetierbeobachtungen in niederösterreichischen Höhlen im Jahre 1964. — Die Höhle, 16, 1, p. 25—26.

MAYER, A. u. J. WIRTH, 1966: Neun Fledermausarten im Türkenloch bei Kleinzell (NÖ.) nachgewiesen. — Die Höhle, 17, 4, p. 98.

— 1967: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1966. — Die Höhle, 18, 3, p. 69—73.

— 1967a: Schwankungen der Fledermauspopulationen der Drei-Därrischen Höhle im Anninger (NÖ.) innerhalb einer Winterschlafperiode. — Die Höhle, 18, 4, p. 115—116.

— 1968: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1967. — Die Höhle, 19, 3, p. 87—91.

— 1969: Neue Säugetierfunde aus der Seeriegelhöhle (Stuhleck, Steiermark). — Die Höhle, 20, 1, p. 25.

— 1969a: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1968. — Die Höhle, 20, 4, p. 123—128.

— 1970: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1969. — Die Höhle, 21, 3, p. 134—138.

— 1971: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1970. — Die Höhle, 22, 4, p. 111—118.

— 1973: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1971. — Die Höhle, 24, 1, p. 17—23.

— 1974: Über Fledermausbeobachtungen in österreichischen Höhlen im Jahre 1972. — Die Höhle, 25, 1, p. 34—40.

MEERAUS, A., 1929: Der Wasserschlinger von Occisla. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 124—128.

MEIXNER, A., 1910: Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1909. — Mitt. Natwiss. Ver. Steiermark, 46, p. 489—490.

MEIXNER, J., 1933—1936: Coleopteroidea. — Kückenthals Handbuch der Zoologie, 4, 2/1, Walter de Gruyter.

MERKER, J., 1929: Die Durchlässigkeit des Chitins für UV-Licht. — Verh. Deutsch. Zool. Ges., Vers. 33., p. 181—186.

MERTENS, R. u. H. WERMUTH, 1960: Die Amphibien und Reptilien Europas. — Verl. Waldemar Kramer, Frankfurt/Main, pp. 264.

MESSNER, B. et al., 1968: Beitrag zur Arthropodenfauna aus Großhöhlen des Harzes und des Kyffhäusers. — III. Coleoptera. — Deutsche entomol. Z., N.F. 15, 1/III, p. 1—8.

MICHAELSEN, W., 1933: Über Höhlen-Oligochaeten. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., p. 1—19.

MILLER, F. u. J. KRATOCHVIL, 1940: Ein Beitrag zur Revision der mitteleuropäischen Spinnenarten aus der Gattung Porrhomma, E. Sim. — Zool. Anz., 130, p. 161—190.

MILLOT, J., 1949: Ordre des Palpigrades. — Traité de Zool., VI, p. 520—532.

MOHR, E., 1930: Die Höhle von Seegeberg (Holstein) und ihre Bewohner. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 81—89.

MRKOS, H., 1958: Fledermausbeobachtungen an Kleinen Hufeisennasen in der Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel. — Die Höhle, 9, 3, p. 67—68.

MRKOS, H. u. H. TRIMMEL, 1951: Das Zahlenverhältnis Männchen : Weibchen bei Mausohr und Hufeisennase. — Die Höhle, 2, 2, p. 22—25.

MÜHLMANN, H., 1941: Die recente Metazoenfauna der Harzer Höhlen und Bergwerke. — Zoogeogr., 4, 1, p. 187—251.

NEGREA, A. u. S. NEGREA, 1971: Sur la synusie du guano des grottes du Banat (Roumanie). — Trav. Inst. Spéol. „Émile Racovitza“, X, p. 81—122.

NEUHERZ, H., 1973: Zwei Exhaustortypen zum Sammeln der Mikro- und Mesofauna in Höhlen und im Gebirge. — Die Höhle, 24, 4, p. 178—179.

— 1974: Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Hydrofauna der Lurgrotte zwischen Peggau und Semriach in der Steiermark. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-natw. Kl., Abt. I, 182. Bd., 1.—5. H., p. 103—146.

— 1974a: Der erste Höhlenfund einer Proture (Insecta, Apterygota) in Österreich. — Die Höhle, 25, 1, p. 25—30.

NOLL, W. u. H. J. STAMMER, 1953: Die Grundwasserfauna des Untermain-

gebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. — Mitt. Nat. Mus. Aschaffenburg, p. 6—77.

NOSEK, J., 1962: The Collembole from the Cave Plavecké Podhradie in Small Carpathians. — Acta Soc. ent. Čechoslov., 59, p. 12—18.

— 1963: Zur Kenntnis der Apterygoten der kleinkarpathischen Wald- und Dauergrünlandböden. — Pedobiologia, 2, p. 108—131.

— 1967: The investigation on the Apterygotan fauna of the Low Tatras. — Acta Univ. Carolinae, Biologica, 5/6, p. 349—528.

— 1967a: K fauně Apterygot některých rostlinných společenstev v územi pod Vihorlatem. — Acta F. R. N. Univ. Comen., Zoologia, 12, p. 35—40.

NOSEK, J. u. S. O. VYSOTSKAYA, 1973: The investigation on Apterygota from nests of small mammals in the East Carpathians, Ukrainian SSR. — Biolog. Práce, XIX, 5, p. 5—73.

ORGHIDAN, T. u. M. DUMITRESCU, 1964: Das lithoklasische Lebensreich. — Zool. Anz., 173, 5, p. 325—332.

NUCK, K., 1971: Kurz vermerkt. — Die Höhle, 22, 4, p. 135.

PACLT, J., 1956: Diplúra Slovenska a prilahlých oblasti. — Biologické práce, II (6); p. 1—25.

PALISSA, A., 1964: Apterygota, in: BROHMER, EHRMANN u. ULMER, Die Tierwelt Mitteleuropas; Insekten I. Teil, Verlag Quelle und Meyer, Leipzig, pp. 407.

PAX, F., 1933: Die Tierwelt des Friedländer Bezirks. — Heimatkde. Bez. Friedland in Böhmen, Allg. Teil 1, Friedld. i. B., p. 249—369.

— 1936: Die Reyersdorfer Tropfsteinhöhle und ihre Tierbevölkerung. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 97—122.

— 1937: Beobachtungen über das Tierleben einer istrischen Trockenhöhle. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2/3, p. 88—95.

— 1938: Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna von Leme. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 113—119.

PAX, F. u. K. MASCHKE, 1935: Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 1. Die recente Metazoenfauna. — Beitr. Biol. Glatzer Schneeberges, 1, p. 4—72.

PAX, F. u. H. PAUL, 1961: Die Stollenfauna des Siebengebirges, a) Der Stollen in der Nähe des Servatiusweges und seine Tierbevölkerung. — Decheniana, Beiheft 9, p. 69—76.

PENECKE, K., 1903: Die Koleopterenfauna des unterirdischen Graz. — Mitt. Natwiss. Ver. Steiermark, 40, p. 62—63.

PESTA, O., 1924/25: Zur Kenntnis von Mesoniscus alpicola (HELLER). — Speläol. Jb. V/VI, 3/4, p. 113—116.

PLESCOT, G., 1954: Ephemeroptera, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954), p. 653—664.

POMEISL, E., 1961: Plecoptera, in: FRANZ, 1961 (siehe FRANZ, 1961), p. 56—73.

PRETNER, E. u. K. STRASSER, 1931: Die Fauna der Nordfriaulischen Höhlen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 84—90.

PRIESEL-DICHTL, G., 1959: Die Grundwasserfauna im Salzburger Becken und im anschließenden Alpenvorland. — Arch. Hydrobiol. 55, 3, p. 281 bis 370.

PROSSEN, A., 1910: I. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, 3/4, p. 163—186.

— 1911: II. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in Kärnten beobachteten Käfer. — Carinthia II, 3/4, p. 127—138.

RABEDER, G., 1972: Eine fossile Höhlenfauna aus dem Steinbruch Hollitzer bei Bad Deutsch Altenburg (NÖ.). — Die Höhle, 23, 3, p. 89—95.

— 1973: Weitere Grabungsergebnisse von der altpleistozänen Wirbeltierfundstelle Deutsch Altenburg 2. — Die Höhle, 24, 1, p. 8—15.

RACOVITZA, E., 1907: Essai sur les problemes biospéologiques. — Arch. Zool. expér. gén. Ser., 4, VI, p. 371—488.

RAPP, O., 1933/35: Die Käfer Thüringens unter besonderer Berücksichtigung der faunistisch-ökologischen Geographie. — Erfurt.

REISINGER, E., 1962: Über einige dinarische „Endemiten" im Ostalpenraum. — Verh. Deutsch. Zool. Ges., Wien, p. 682—688.

REITTER, E., 1908—1916: Fauna Germanica; Die Käfer des Deutschen Reiches. — Lutz' Verlag, Stuttgart, Bd. 1—5

REMY, P., 1927: Sur la faune des grottes de Sainte-Reine, près de Pierre-la-Treiche. — Bull. Soc. Linn. Lyon, 6, p. 118—120.

RESSL, F., 1969: Die Höhlenheuschrecke Troglophilus cavicola KOLLAR erstmals im oberen Erlaftal (NÖ.) nachgewiesen. — Die Höhle, 20, 3, p. 101.

— 1971: Über einige in Großhöhlen des Harzes und des Kyffhäusers gefundene Staphyliniden (Col.), verglichen mit deren Verbreitung und Lebensweise im Lunzer Höhlengebiet (Bezirk Scheibbs, Niederösterreich). — Die Höhle, 22, 1, p. 19—22.

ROEWER, C. F., 1931: Arachnoideen aus südostalpinen Höhlen; gesammelt von K. Strasser in den Jahren 1929 und 1930. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2, p. 40—46.

— 1931a: Arachnoideen aus südostalpinen Höhlen; gesammelt von K. Strasser in den Jahren 1929 und 1930. — Mitt. Höhlen- und Karstf., 3, p. 69—80.

RUSEK, J., 1964: Über die Diplura (Apterygota) der Tschechoslowakei. — Věstn. Českosl. Spol. Zool., 28, 2, p. 134—154.

— 1965: Beitrag zur Collembolenfauna Bulgariens. — Acta Univ. Carolinae, Biologica 2, Praha, p. 179—191.

— 1965a: Soil and caves as the environment of animal life. — Problems of the Speleological Research, Prague, p. 163—166.

— 1966: Einige Collembolen-Arten aus der Tschechoslowakei. — Věstn. Českosl. Spol. Zool., 30, 1, p. 54—64.

— 1972: Die Collembolen-Fauna der Höhlen des Mährischen Karstes. — Věstn. Českosl. Spol. Zool., 36, p. 54—72.

SAAR, R., 1922: Die Lurhöhle bei Peggau in Steiermark (früher Schmelzgrotte). — Wien.

— 1923: Der Röthelstein bei Mixnitz (Steiermark) und seine speläologischen Erscheinungen. — Speläolog. Jb., 4, 3/4, p. 160—173.

ŠAPKAREV, J. A., 1971: Neue Regenwürmer (Oligochaeta, Lumbricidae) aus Macedonien. — Fragm. Balcanica, Mus. Maced. Sci. Nat. VIII, 18 (196), p. 149—164.

SCHEERPELTZ, O., 1930: Polyphaga.— in: BROHMER, EHRMANN u. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. V, Insekten, 2. Teil.

— 1968: Coleoptera — Staphylinidae. — Teil XV, Catalogus Faunae Austriae, Wien.

SCHEERPELTZ, O. u. K. HÖFLER, 1948: Käfer und Pilze. — Verlag f. Jugend u. Volk, Wien.

SCHINER, N., 1854: Fauna der Adelsberger, Lueger- und Magdalenen-Grotte, in: SCHMIDT: Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, pp. 316.

SCHIÖDTE, N., 1849: Specimen faunae subterraneae. — Bidrag til den underjordiske Fauna. — Kgl. Dansk. Vid. Selsk. Skrifter, Ser. 5, natver.-math. Afdel., II, sep. pp. 39.

SCHMID, M., 1970: Ein neuer Antisphodrus aus der Steiermark. — Die Höhle, 21, 1, p. 44—46.

— 1974: Bemerkungen zu Heinz Freudes Arbeit „Carabidenstudien 2". — Die Höhle, 25, 1, p. 30—34.

SCHOENEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. — in: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands, Jena.

SCHOUPPÉ, A., 1950: Der geologische Rahmen der Lurgrotte bei Peggau. — Prot. 5. ord. Vollvers. Höhlenkomm. b. B. f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien.

SCHÜLLER, L., 1963: Die Weberknechte des Landes Salzburg. — Die natwiss. Erf. Landes Salzburg, Std. 1963, p. 134—139.

SCHWINNER, R., 1925: Das Bergland nordöstlich von Graz. — Sitzber. Akad. Wiss., math.-natwiss. Kl., Wien.

SEIDEL, J., 1926: Zur Kenntnis schlesischer Fledermäuse. — Abh. Natf. Ges. Görlitz. 30, 1, p. 1—36.

SILVESTRI, F., 1933: Descrizione di una nuova specie cavernicola dei Campodeidae (Thysanura, Entotropha) del Trentino. — Boll. Lab. Ent. Inst. sup. agr. Bologna, 6, p. 1—4.

— 1933a: Beschreibung einer neuen cavernicolen Plusiocampa-Art (Campodeidae). — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 30—33.

SIXL, W. u. J. NOSEK, 1972: Zur medizinischen Bedeutung der Zecken Österreichs. — Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 1, 2, p. 29—50.

SOCHUREK, E., 1959: Die Landflügelfledermaus im Burgenland. — Die Höhle, 10, 1, p. 8—10.

SPANDL, H., 1926: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. — Spel. Monogr. XI, Wien.

SPITZENBERGER, F., 1973: Höhlen in Westanatolien (Türkei). — Die Höhle, 24, 1, p. 23—30.

STACH, J., 1919: Collembolen aus den Höhlen von Ojców in Polen. — Bull. Acad. Sci. Kraków, p. 204—211.

— 1929: Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. — Ann. Hist. nat. Mus. hung., Budapest, 26, p. 269—312.

— 1945: The species of the genus Arrhopalites occuring in European caves. — Polska Akad. Umiej. Prace Muz. Przyrodn., 1, p. 1—47.

— 1949: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Families: Neogastruridae and Brachystomellidae. — Pol. Acad. Sci. and Lettens Acta Monographica Mus. hist. nat. Krakow, pp. 341.

— 1956: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the World-fauna of this group of insects. Family: Sminthuridae. — Pol. Acad. Sci., Zool. Inst. dept. Kraków, pp. 287.

STAMMER, H. J., 1932: Die Fauna des Timavo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlengewässer, des Süß- und Brackwassers im Karst. — Zool. Jb. Syst. Abt., 63, p. 521—656.

STRASSER, K., 1965: Über österreichische Attemsiiden (Diplopoda, Ascospermophora). — Ann. Nathist. Mus. Wien, 68, p. 553—583.

STREBEL, O., 1959: Die Apterygotenfauna des Siebengebirges. a) Die Collembolen in den Stollen der Ofenkaule. — Decheniana, Beih. 7, p. 91—97.

STREBEL, O. u. H. ALTNER, 1961: Weitere Beiträge zur Apterygotenfauna des Siebengebirges und des Rodderberges. — Decheniana, Beih. 9, p. 79—106.

STROUHAL, H., 1934: Die Larve des troglophilen Laemostenus (Antisphodrus) schreibersi KÜST. v. carinthiacus MÜLL. (Col.). — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 80—88.

— 1935: Zur Kenntnis der Larve des Laemostenus schreibersi KÜST. (Col.). — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1, p. 34—35.

— 1935a: Zur Fauna der Dobratscher Höhlen. — Zool. Anz., 110, p. 49—61.

— 1936: Eine Kärntner Höhlen-Koenenia (Arachnoidea, Palpigradi). — Zool. Anz. 115, p. 161—168.

— 1936a: Die Entotrophi (Ins., Apteryg.) von Warmbad Villach. — Festschr. E. Strand, 1, p. 519—529.

— 1940: Die Tierwelt der Höhlen von Warmbad Villach in Kärnten. Ein

Beitrag zur Ökologie der Makrokavernen. — Arch. Naturgesch. BNf., 9, p. 372—434.

— 1947: Der troglophile Mesoniscus alpicola (HELLER). — Akad. Anz. Akad. Wiss., Wien, 12, p. 1—8.

— 1964: Die Tierwelt der Höhlen Österreichs. — 3. Int. Kongr. Speläologie, III, Sekt. 2.

STROUHAL, H. u. H. FRANZ, 1954: Isopoda, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ 1954).

STURM, H., 1959: Die Nahrung der Proturen. Beobachtungen an Acerentomon doderoi SILV. und Eosentomon transitorium BERL. — Die Naturwissensch. 46, p. 90—91.

SZALAY, L., 1956: Der erste Fund von Palpigraden in Ungarn. — Ann. hist. nat. Mus. nat. hung., s. n. 7; p. 439—442.

SZEPTYCKI, A., 1967: Fauna of the springtails (Collembola) of the Ojców National Park in Poland. — Acta zool. Cracoviensia, 12, p. 219—280.

SZYMCZAKOWSKI, W., 1953: Preferendum termiczne jaskiniowego pajaka „Meta menardi" LATR. (Argiopidae). — Folia Biol. 1, p. 154—168.

TABACARU, J. u. S. NEGREA, 1961: Beiträge zur Revision der Gattung Polydesmus in der Fauna Rumäniens nebst Betrachtungen über die Polydesmidenfauna der Nachbarländer. — Acta Mus. Maced. Sei. Nat., VIII, 1 (69), p. 1—27.

THALER, K., 1968: Zum Vorkommen von Porrhomma-Arten in Tirol und anderen Alpenländern. — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56, Festschr. Steinböck, p. 361—388.

THIBAUD, J. M., 1970: Biologie et écologie des Collemboles Hypogastruridae édaphiques et cavernicoles. — Mém. Mus. Nat. d'Hist. nat. Paris, LXI, Sér. A. Zoologie, pp. 201.

TISCHLER, W., 1969: Coleoptera, Käfer, in: BROHMER: Fauna von Deutschland; Quelle u. Meyer-Verlag, Heidelberg.

TRETZEL, E., 1956: Ein Beitrag zur Systematik und Verbreitung mitteleuropäischer Arten aus der Gattung Porrhomma. — Zool. Anz. 157, p. 42—56.

TRIMMEL, H., 1952: Die Kohlerhöhle bei Erlaufboden (NÖ.). — Die Höhle, 3/4, p. 53.

— 1957: Die Griffener Tropfsteinhöhle. — Carinthia II, 1, p. 35—36.

— 1968: Türkenloch im Schneidergraben bei Kleinzell (NÖ.). — Die Höhle, 19, 1, p. 25—26.

TUXEN, S. L., 1964: The Protura. — Hermann-Verlag, Paris, pp. 360.

UDE, H., 1929: Oligochaeta. — in: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands. — 15, p. 1—128.

ULMER, G., 1929: Eintagsfliegen, in: BROHMER, EHRMANN u. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, Verlag Quelle und Meyer, Leipzig.

— 1964: Köcherfliegen oder Trichoptera, in: BROHMER, EHRMANN

ULMER: Die Fauna von Deutschland, Quelle und Meyer-Verlag, Heidelberg.

— 1969: Trichoptera, Köcherfliegen, in: BROHMER: Fauna von Deutschland, Quelle und Meyer-Verlag, Heidelberg.

VANDEL, A., 1964: Biospeologie. La Biologie des Animaux Cavernicoles. — Paris, pp. 524.

VERHOEFF, K. W., 1913: Syngonopodium n. g. (63. Aufs.). — Sitzber. Ges. natforsch. Freunde, 4, p. 269—280.

— 1914: Zur Kenntnis der Gattung Mesoniscus. — Zool. Jb. Syst. Abt. XXXVII, p. 493—508.

VIRÉ, A., 1900: La faune souterraine de France. — Paris, pp. 157.

VORMAIR, F., 1938: Studien im mittelsteirischen Karst. — Unveröff. Diss. Graz.

— 1940: Die Dolinenwelt des mittelsteirischen Karstes. — Z. Geomorph., 11, p. 123—150.

VORNATSCHER, J., 1942: Zur Verbreitung von Plusiocampa strouhali SILV. — Z. f. Höhlen- u. Karstkde., 1942/43, p. 174—178.

— 1946: Koenenia austriaca (Palpigradi) in den nördlichen Ostalpen. — Speläol. Mitt., 1, 1, p. 7—10.

— 1950: Neobisium hermanni, ein Höhlen-Pseudoscorpion vom Alpenostrand. — Die Höhle, 1, 3, p. 50—51.

— 1952: Bemerkungen zur Tierwelt der Peggauer Lurhöhle. — Die Höhle, 5, 2, p. 6—11.

— 1954: Die Tierwelt der Dürntaler Tropfsteinhöhlen. — Die Höhle, 7, 2, p. 23—26.

— 1955: Bemerkungen zur Tierwelt der Semriacher Lurhöhle. — Höhlenkundl. Mitt., Wien, 11, p. 41.

— 1957: Ergebnisse eines Beringungsversuches an der Kleinen Hufeisennase (Rhinolophus hipposideros Bechst.) in der Hermannshöhle bei Kirchberg am Wechsel (NÖ.). — Die Höhle, 8, 1, p. 8—13.

— 1963: Troglophilus neglectus KRAUSS in einer Höhle bei Peggau. — Die Höhle, 14, 1, p. 18.

— 1964: Die lebende Tierwelt der Dachsteinhöhlen. — 3. Int. Kongr. Speläologie, Bd. III, Sekt. 2.

— 1968: Über die Verwendung von Köderfallen in Höhlen. — Die Höhle, 19, 4, p. 119—121.

— 1970: Koenenien-Funde und Temperaturen in Alpenhöhlen. — Die Höhle, 21, 4, p. 167—169.

— 1974: Die Hermannshöhle — eine Fledermaushöhle. — Die Höhle, 25, 1, p. 21—25.

WAGNER, A. J., 1914: Höhlenschnecken aus Süddalmatien und der Herzegowina. — Sitzber. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl., Wien, 123.

WAGNER, H., 1935: Über die Molluskenfauna der Planina-Höhle. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1, p. 35—37.

WALDNER, F., 1929: Studien an der Tierwelt der Lurhöhle Peggau-Semriach. — Speläol. Jb. 10/12, 1/2, p. 75—78.

— 1932: Baumwurzeln in Höhlenräumen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 156—158.

— 1933: c) Biologische Beobachtungen (Zoolog. Detail), in: 1. Bericht über die Beobachtungen in der Salzofenhöhle. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 3, p. 5.

— 1935: Die Einhornhöhle am Hirnflitzstein in der Hohen Wand bei Dreistetten. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2, p. 70—75.

— 1939: Meteorologische und zoologische Jahresbeobachtungen in den Jura-karsthöhlen im Elsbether Fager bei Salzburg. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1, p. 27—37.

— 1940: Die Höhlenheuschrecke (Troglophilus cavicola KOLLAR) in Nieder-donau. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 1, p. 30—36.

WANKEL, H., 1857: Über die Fauna der mährischen Höhlen. — Verh. zool.-bot. Ver. Wien, 6, p. 467—470.

— 1858: Beiträge zur Fauna der mährischen Höhlen. — Lotos, 10, p. 202 — 203.

WETTSTEIN-WESTERSHEIM, O., 1922: Rezente Knochenreste aus der Drachenhöhle bei Mixnitz in Steiermark. — Ber. der Bundeshöhlenkomm., 3, 1/2, p. 37—39.

— 1923: Eine zoologische Durchforschung des Scheukofens bei Sulzau (Salzburg). — Speläol. Jb. 4, 1/2, p. 87—89.

— 1923a: VII. Zoologische Beobachtungen. — Im Kap. „Die große Eishöhle im Tennengebirge“ (Salzburg, Eisriesenwelt). — Speläolog. Jb., 4, 1/2, p. 66—68.

— 1926: Zoologische Beobachtungen. — In: Die Eisriesenwelt im Tennengebirge (Salzburg), Kap. VII. — Speläolog. Monogr. VI, Wien, p. 124 — 125.

WICHMANN, H. E., 1926: Untersuchungen über die Fauna der Höhlen. II. Echte Höhlentiere in den Nordostalpen. — Zool. Anz. 67, p. 250—252.

— 1928: Untersuchungen über die Fauna der Höhlen. (5. Die Lebensweise der Meta menardi, Arachn.). — Zool. Anz. 75, p. 152—156.

WIEHLE, H., 1956: Linyphiidae — Baldachinspinnen, in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, Teil 44, Jena.

WIEHLE, H. u. H. FRANZ, 1954: Araneae, in: FRANZ, 1954 (siehe FRANZ, 1954), p. 473—557.

WILLMANN, C., 1932: Acari aus südostalpinen Höhlen. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 4, p. 158—161.

— 1934: Acari aus südostalpinen Höhlen II. — Mitt. Höhlen- u. Karstf., 2, p. 45—53.

WINKLER, A., 1924—1932: Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae.
WINKLER-HERMADEN, A. 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. Wien.